ASTRONOMISCHE

NACHRICHTEN,

begründet

von

H. C. Schumacher.

Fünf und funfzigster Band.

Mit einem Inhalts-Verzeichniss und Register.

Herausgegeben

von

Professor Dr. ***C. A. F. Peters,***
Director der Sternwarte in Altona.

Altona, 1861.

Buch- und Steindruckerei von *Hammerich & Lesser.*

Digitized by Google

Digitized by Google

INHALT.

Nr. 1297—1299.

Anfrage an die practischen Astronomen wegen eines theoretischen Bedenkens, die Beobachtungen Saturns gegen die Zeit seiner Quadratur betreffend, von Herrn Dr. *Lehmann* 1. — Elemente und Ephemeride der Pandora für die Opposition 1861, von Hrn. Dr. *Axel Möller* 43. — Planet (63) 47. — Planet (64), entdeckt von Herrn *Tempel* in Marseille März 4 47. —

Nr. 1300.

Ueber die Reduction der Oerter von Vergleichsternen zu Micrometer-Beobachtungen auf einen Fundamentalcatalog von Herrn *Auwers* 49. — Observations of Titania and Euphrosyne made at the National Observatory Washington with the Filar Micrometer of the Equatorial, by *J. Ferguson*. Communicated by Comd. *Maury* 53. — Entdeckung eines neuen Planeten (64). Schreiben des Herrn *Tempel* an den Herausgeber 55. — Schreiben des Herrn Prof. *Argelander* an den Herausgeber 55. — Fernere Beobachtungen der Planeten (63) u. (64), sowie Entdeckung eines neuen Planeten (65) von Herrn *Tempel* 57. — Beobachtungen von veränderlichen Sternen auf der Sternwarte zu Athen im Jahre 1860, von Herrn *J. F. J. Schmidt* 57. — Osservazioni del Pianeta (63) 61. — Beobachtungen und Elemente des Planeten (63), von Hrn. *de Gasparis* 63. — Fernere Beobachtungen der Planeten (64) und (65): In Marseille von Herrn *Tempel*; auf der Wiener Sternwarte von Herrn Dr. *Weiss*; auf der Altonaer Sternwarte am Aequatorial vom Herausgeber 63. —

Nr. 1301.

Nachtrag zu der Abhandlung in Nr. 1297—1299 der Astr. Nachr., von Herrn Dr. *Lehmann* 65. — Elemente und Ephemeride der Leda, von Herrn Dr. *Allé* 77. — Beobachtungen auf der Bilker Sternwarte, von Herrn Dr. *R. Luther* 77. — Ueber den Cometen IV. 1860, von Herrn *Tempel* 79. — Ueber den Namen des Planeten (63) 79. —

Nr. 1302.

Observations of Mars, Europa, Irene, Eunomia made at the National Observatory Washington with the Filar Micrometer of the Equatorial, by *J. Ferguson*. Communicated by Comd. *Maury* 81. — Beobachtungen am (6 zöll.) Refractor der Wiener Sternwarte, von Herrn Dr. *Hornstein* 83. — Beobachtungen auf der Königl. Sternwarte zu Christiania, mitgetheilt von Herrn Prof. *Fearnley* 87. — Culminationen des Mondes und der Mondsterne, beobachtet am Meridiankreise der Sternwarte zu Christiania, mitgetheilt von Herrn Director Prof. *Hansteen* 89. — Osservazioni del Pianeta (63) 89. — Sonnenfinsterniss 1860 Juli 18, beobachtet in Göttingen von Herrn *Adolph* 91. — Ueber einen neuen Veränderlichen, von Herrn *J. F. J. Schmidt* 91 — Name des Planeten (65) 93. — Elemente und Ephemeride des Planeten (63), von Herrn Dr. *A. Krueger* 93. — Literarische Anzeigen 95. —

Nr. 1303.

Ueber die Figur der Erde, von Herrn General-Lieutenant *von Schubert* 97. —

Nr. 1304.

Berliner Meridian-Beobachtungen von Herrn Dr. *Förster* 113. — Beobachtungen der neuesten Planeten von den Herren Dr. *Förster* und *Tietjen* 115. — Elemente des Planeten (62), von Stud. *Schmidt*, mitgetheilt von Herrn Dr. *Förster* 117. — Neu gerechnete Reductionstafeln des 17. Bandes der Königsberger Beobachtungen. Von Herrn Prof. *Weisse*, Director der k. Sternwarte in Cracau 117. Beobachtungen an der Wiener Sternwarte, mitgetheilt von Herrn Director *v. Littrow* 121. — Mira Ceti in der letzten Periode der Sichtbarkeit, von Herrn Prof. *Heis* 123. Literarische Anzeigen 125. — Elemente und Ephemeride des Planeten (63), von Herrn *Tietjen* 127. — Vermischte Nachrichten 127. — Druckfehler 127. —

Nr. 1305 und 1306.

Ueber *Leonhard Euler*'s Theoria motuum planetarum et cometarum und die darin behandelten Elemente der Cometen von 1680 und 1744, von Herrn Prof. *Wolfers* 129. — Sur la direction des queues des comètes de 1844 III. et de 1853 III., par M. le Prof. *Bredichin* 145. — Moon Culminations at the Astronomical Observatory, Williamstown, Victoria. Communicated by *Robert Ellery* Esq., Director of the Observatory 147. — Schreiben des Herrn *Thiele* an den Herausgeber 151. — Observations during the eclipse of the Moon 1856 Oct. 13–14 in Kishtvár, Kashmir-Himálaya, by *Hermann de Schlagintweit*. Communicated by the Author from: Results of a scientific mission to India and High Asia. Vol. I. 153. — Literarische Anzeigen 157. — Anzeigen 159. —

Nr. 1307.

Latitudes, Longitudes and Magnetic Elements, determined in India and High Asia by *Herman*, *Adolphe* and *Robert de Schlagintweit* 161. —

Nr. 1308.

Beobachtungen auf der Bilker Sternwarte, von Herrn Dr. *R. Luther* 177. — Ueber die Namen der neuesten Planeten, von Herrn Dr. *R. Luther* 179. — Ephemeris of the Variable Stars for 1861, by *Norman Robert Pogson* 179. — Elemente und Ephemeride des Planeten (64), von Herrn Dr. *W. Förster* 185. — Elemente und Ephemeride des Planeten (65), von Herrn Stud. *Schmidt*, mitgetheilt von Herrn Dr. *Förster* 187. — Entdeckung eines neuen Planeten (66) Schreiben des Herrn *Bond*, Directors der Sternwarte zu Cambridge Mass., an den Herausgeber 187. — Entdeckung eines neuen Cometen. Schreiben des Herrn *Maury* an den Herausgeber 189. — Schreiben des Herrn Dr. *Förster* an den Herausgeber 189. — Entdeckung eines neuen Planeten (67). Schreiben des Herrn Dr *Luther* an den Herausgeber 189. — Beobachtung des neuen Cometen auf der Altonaer Sternwarte am Aequatorial vom Herausgeber 191. — Aus einem Schreiben des Herrn *G. Schultz* an den Herausgeber 191. —

Nr. 1309.

Schreiben des Herrn Prof. *Galle*, Directors der Sternwarte in Breslau, an den Herausgeber 193. — Vergleichung von Planeten-Beobachtungen mit den Ephemeriden, von Herrn Dr. *Gunther* 197. — Observations of Planets and of Comet II 1860, made at the Observatory of Harvard College, Cambridge, Mass., U. S. 199. — Beobachtungen des Cometen I. 1861 am *Repsold*'schen Aequatoriale der Altonaer Sternwarte 205. — Elemente und Ephemeride des Cometen I. 1861, von Herrn Dr. *Pape* 205. — Elemente des Cometen von Herrn *Auwers* 205. — Entdeckung eines neuen Planeten (68). Schreiben des Herrn *Schiaparelli* an den Herausgeber 207. — Beobachtungen des Planeten (67): 1. auf der Bonner Sternwarte von Hrn. *Tiele*; 2. auf der Bilker Sternwarte von Herrn Dr. *Luther* 207. —

Digitized by Google

Nr. 1310.

Hülfstafeln für die Berechnung der speciellen Störungen, von Herrn Dr. *Krüger* 209. — Schreiben des Herrn Prof. *Schönfeld*, Directors der Sternwarte in Mannheim, an den Herausgeber 211. — Hypothetische Ephemeriden der Pseudo-Daphne (56), von Herrn Dr. *R. Luther* 213 — Schreiben des Herrn Prof. *Hoek*, Directors der Sternwarte in Utrecht, an den Herausgeber 215. — Cometen-Elemente, sowie Beobachtungen der Planeten (67) und (68), von den Herrrn Dr. *Förster* und *Tietjen* 217. — Entdeckung eines neunn Planeten (69). Schreiben des Herrn *Goldschmidt* an den Herausgeber 217. — Fortgesetzte Beobachtungen des in Mailand entdeckten Planeten (68) Hesperia, von Herrn *Schiaparelli* 219.— Literarische Anzeigen 221. —

Nr. 1311.

Ueber die Namen der neuesten Planeten, von Herrn Ministerialrath *Steinheil* in München 225. — Beobachtungen des Planeten (68) von Herrn *Secchi* 225. — Entgegnung auf eine Bemerkung des Herrn *Leverrier*, von Herrn Dr. *Lehmann* 227. — Einfacher Beweis des in A. N. Nr. 1227 angeführten geometrischen Satzes zur Berechnung von Doppelstern-Bahnen, von Hrn. Dr. *Schjellerup* 229. — Beobachtungen auf der Bilker Sternwarte, von Hrn. Dr. *R. Luther* 229. — Vergleichung der Beobachtungen der Alexandra (54) mit den letzten Elementen, von Hrn. Dr. *Schultz* 231. — Beobachtungen auf der Bonner Sternwarte, von Herrn *Tiele* 233. — Elemente und Ephemeride des Planeten (67) Leto, von Herrn Dr. *Seeling* 235. — Schreiben des Herrn *Goldschmidt* an den Herausgeber 235. — Beobachtung des Cometen 1861 I. am Aequatoriale der Altonaer Sternwarte, vom Herausgeber 237. — Elemente und Ephemeride der Hesperia, von Herrn *Schiaparelli* 237. — Literarische Anzeigen 239. —

Nr. 1212.

Ueber das Verhältniss der Störungen der horizontalen und verticalen Intensität des Erdmagnetismus, von Herrn Dr. *Carl* 241. — Aus einem Schreiben des Herrn Dr. *Winnecke* 245. — Beobachtungen des Cometen I. 1861, von Herrn Lieut. *Oom* 247. — Observations of Psyche, Melpomene, Proserpina and the Comet I. 1861 made at the National Observatory with the Equatorial, by *J. Ferguson*. Communicated by Lieut. *Gillis*, Superintendent of the National Observatory 247. — Ringmicrometer-Beobachtungen des Cometen I. 1861, angestellt auf der Sternwarte zu Mannheim von Herrn Prof. *Schönfeld* 251. — Ueber die Bahn des Cometen I. 1861, von Herrn Dr. *Pape* 253. —

Nr. 1313.

Beobachtungen auf der Sternwarte zu Athen, von Herrn *J. F. Julius Schmidt* 257. — Entdeckung eines neuen Planeten 259. — Elemente II. und Ephemeride der Leto (68), von Herrn Dr. *Seeling* 259. — Observations de la planète (69) Hesperia, par Mr. *Secchi* 261. — Beobachtungen der Leto zu Bilk, von Herrn Dr. *R. Luther* 263. — Meridian-Beobachtungen von Planeten auf der Sternwarte zu Kremsmünster nebst deren Vergleichung mit den bezeichneten Ephemeriden, von Herrn *Reslhuber* 263. — Fortsetzung der Ephemeriden der Planeten (63), (64), (65), von den Herren *Tietjen*, *Förster* und *Schmidt*; sowie Beobachtungen der neuesten Planeten, mitgetheilt von Herrn Dr. *Förster* 265. — Nachrichten über ein nach *Gauss*'scher Theorie construirtes *Steinheil*'sches Fernrohr, vom Herausgeber 269. — Literarische Anzeigen 269. — Verkäufliches Fernrohr 271. — Anzeige 271. —

Nr. 1314.

Ueber die Hypothesen zur Erklärung der Beschleunigung der Umläufe des *Encke*'schen und *Faye*'schen Cometen, von Herrn Dr. *Axel Möller* 273. — Meridian-Beobachtungen von Planeten auf der Sternwarte zu Kremsmünster nebst deren Vergleichung mit den bezeichneten Ephemeriden, von Hrn. *Reslhuber* 277. — Discovery and observations of a new Planet (Asia). By *Norman R. Pogson*, Government Astronomer at Madras 283. — Elemente und Ephemeride des Planeten (67) Asia, von Herrn Dr. *Seeling* 285. — Beobachtungen, Elemente und Ephemeride der Hesperia (69), von Herrn *Schiaparelli* 287. —

Nr. 1315.

Beobachtungen von Sonnenflecken und daraus abgeleitete Elemente der Rotation der Sonne, von Herrn Dr. *Spoerer* in Anclam 289.— Beobachtungen der Panopea zu Bilk, von Herrn Dr. *R. Luther* 297. — Schreiben des Herrn Prof. *Bond*, Directors der Sternwarte in Cambridge, an den Herausgeber 299. — Osservazioni della Cometa I. del 1861 299. — Elemente für Hesperia (69), von Herrn Dr. *Schjellerup* 301. — Elemente und Ephemeride des Planeten (67) Asia, von Herrn *Tietjen* 301. — Verkäufliches Fernrohr 301. — Preis-Verzeichniss chronographischer Apparate aus der Werkstätte von *M. Arille* in Altona 303. —

Nr. 1316.

Nachrichten über den neuen Cometen: Schreiben des Herrn Prof. *Galle* an den Herausgeber 305. — Aus einem Schreiben des Herrn Prof. *Argelander* an den Herausgeber 305. — Fernere Beobachtungen des Cometen: Am Meridiankreise der Pulkowaer Sternwarte von Herrn Dr. *Winnecke* 307. — Am Aequatoriale der Altonaer Sternwarte vom Herausgeber 307. — Elemente und Ephemeride des Cometen II. 1861, von Herrn Dr. *Pape* 307. — Elemente des Cometen II. 1861, von Herrn Stud. *Hopff*, mitgetheilt von Herrn Dr. *Krueger* 309. — Elemente des Cometen II. 1861, von Herrn Prof. *Schweitzer* 311. — Schreiben des Herrn Prof. *Secchi*, Directors der Sternwarte des Coll. Romano, an den Herausgeber 311. — Schreiben des Herrn Prof. *Aguilar*, Directors der Sternwarte in Madrid, an den Herausgeber 313. — Schreiben des Herrn *Plantamour*, Directors der Sternwarte in Genf, an den Herausgeber 313. — Schreiben des Herrn Dr. *Hornstein* an den Herausgeber 315. — Elemente und Ephemeride des Planeten (70), von Herrn Dr. *W. Förster* 315. — Literarische Anzeigen 317. — Quæstio, quæ in a. 1861 proponitur a Societate Regia Danica Scientiarum cum præmii promissi 319. —

Nr. 1317.

Ueber die Hypothese von *Valz* über die Dichtigkeit des Aethers, von Herrn Prof. Dr. *Axel Möller* 321. — Aus einem Schreiben des Hrn. Prof. *Schweitzer* an den Herausgeber 333. — Anzeige 335. —

Nr. 1318 und 1319.

Untersuchung über die Bahn des *Winnecke*'schen Cometen (1858 II.), von Herrn Dr. *Seeling* 337. — Elemente und Ephemeride des Planeten (67), von Herrn *Tietjen* 359. — Elemente des Planeten (69) Hesperia, von Hrn Stud. *Tischler* 361. — Bemerkungen über den Cometen 1861 II., von Herrn Prof. v. *Littrow* 361. — Schreiben des Herrn *E. Liais* an den Herausgeber 365 — Elemente und Ephemeride des Cometen II. 1861, von Herrn Dr. *Seeling* 365. —

Nr. 1320.

Beobachtungen des grossen Cometen auf der Sternwarte zu Athen, von Herrn *J. F. Julius Schmidt* 369. — Mittheilungen über den Cometen von Herrn Baron *Dembowski* 371. — Schreiben des Hrn. *Goldschmidt* an den Herausgeber 373. — Osservazioni fatte all'Osservatorio del R. Museo di Firenze 375. — Ringmicrometer-Beobachtungen der Leto (68) zu Mannheim von Hrn. Prof. *Schönfeld* 377. — Beobachtungen und Elemente des Cometen II. 1861. Mitgetheilt von Herrn *Gillis*, Superintendent des National Observatory 379. — Beobachtungen von Sonnenflecken, von Herrn Dr. *Spoerer* in Anclam (Fortsetzung) 379. — Anzeige 383. —

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1297—1299.

Anfrage an die practischen Astronomen wegen eines theoretischen Bedenkens, die Beobachtungen Saturns gegen die Zeit seiner Quadratur betreffend, von Herrn Dr. *Lehmann*.

Wer die in den Astr. Nachr. angezeigten Planeten-Beobachtungen consequent verfolgt hat, wird gefunden haben, dass, bei dem neuerlich angeregten Wetteifer in Entdeckung und Untersuchung der Asteroiden, die planmässige, zum Behuf der Vergleichung mit der Theorie angestellte Beobachtung der ältern Planeten gegen jene sehr in den Hintergrund getreten ist. Man würde aber irren, wenn man annehmen wollte, die Elemente der älteren Planeten seien schon so genau bestimmt, dass man der Nachhülfe durch die Beobachtungen von jetzt an jahrhundertelang entbehren könnte. Nachdem *Leverrier* für die Theorie Mercurs so Grosses und Gründliches geleistet (was hoffentlich beim Durchgang im November d. J. eine neue glänzende Probe bestehen wird), ist es nicht allein Uranus, dessen Theorie einer durchgreifenden Revision mit Rücksicht auf die Störungen durch Neptun bedarf, sondern auch Saturn ist es werth, dass die Beobachter ihm eine erneuerte Aufmerksamkeit schenken. Erst dadurch wird sich die Frage erledigen: Welches ist denn eigentlich die wahre mittlere Entfernung dieses Planeten von der Sonne? und: Ist nicht der *Bouvard*'schen Tafel für die Radienvectoren desselben eine constante Correction hinzuzufügen, damit die vorausberechneten geocentrischen Örter dieses Sterns zu allen Zeiten mit den Beobachtungen in möglichster Übereinstimmung bleiben?

Das dritte *Kepler*'sche Gesetz ist in der von seinem Entdecker ausgesprochenen Form: „Die Quadrate der Umlaufszeiten der Planeten verhalten sich wie die Würfel der grossen Axen ihrer Bahnen," für die grösseren Planeten bekanntlich nur eine rohe Annäherung, indem dabei die Anziehung der Sonne von Seiten der Planeten als verschwindend betrachtet wird gegen die Anziehung der Planeten von Seiten der Sonne. Die um dieses Umstandes willen nöthigen Correctionen der grossen Axen wurden, sobald die Planetenmassen einigermaassen bekannt geworden waren, sogleich ausgeführt. Aber man ist hierbei, mit Ausnahme der *Leverrier*'schen Revision der Mercurs-Theorie, stehen geblieben; diese allein unter allen Planeten-Theorien ist es, bei welcher man den Einfluss der gegenseitigen Anziehung der Planeten unter einander auf die mittleren Bewegungen gehörig berücksichtigt und nach Elimination dieses Einflusses diejenige mittlere Bewegung bestimmt hat, welche für die Ermittelung der wahren grossen Axe maassgebend ist. Und doch war hier das Bedürfniss einer constanten Correction der Radienvectoren am wenigsten dringend, denn der Einfluss dieser Correction auf die geocentrischen Örter für gegebene physische Augenblicke ist hier stets auch für die allerfeinsten Beobachtungen völlig unmerklich; aber *Leverrier*, in dem Gedanken: Aut Caesar aut nihil, konnte sich's nicht versagen, auch die kleinsten Umstände zu berücksichtigen, welche in Betracht kommen mussten, um seine Arbeit zu einer klassischen, zu einem vollendeten Ganzen zu machen. Was dagegen die übrigen Hauptplaneten betrifft, so ist es seit *Laplace* gleichsam zur fixen Idee geworden, anzunehmen, die aus der Elimination des Einflusses der gegenseitigen Anziehungen der Planeten auf die mittleren Bewegungen fliessenden Correctionen der grossen Axen und folglich auch aller Radienvectoren seien so gering, dass sie in den Beobachtungen bei keinem Planeten merklich zu Tage treten. Auf die seculare Änderung $\frac{d\varepsilon}{dt}$ der mittleren Länge ε der Fundamental-Epoche keine Rücksicht zu nehmen war daher bei den Berechnern der Elemente der Planeten-Tafeln Regel; *Leverrier* machte davon die erste und bis jetzt einzige und, wie gesagt, nicht durch das Bedürfniss gebotene Ausnahme in Beziehung auf Mercur. Vorher nahm Herr *v. Pontécoulant* wenigstens einen Anlauf (welchen *Laplace* nicht genommen), jene allgemeine Vernachlässigung theoretisch zu rechtfertigen. Aber so vortrefflich der rein-theoretische Theil seiner hierauf bezüglichen Untersuchung ist, so oberflächlich sind die Schlüsse, die er bei der numerischen Anwendung machte. Er bemerkte im Allgemeinen ganz richtig, dass die gegenseitigen Störungen des Jupiter und Saturn die grössten im Sonnensystem vorkommenden sind. Aber er begnügte sich (Seite 404 des 3ten Bandes seiner théorie analytique du système du monde), zum Nachweis der Unmerklichkeit von $\frac{d\varepsilon}{dt}$ als Beispiel die Störung herauszugreifen, welche Jupiter von Saturn erleidet. Er zeigte, dass, wenn a^{IV} diejenige halbe grosse Axe der Jupiter-Bahn bezeichnet, welche nach dem dritten *Kepler*'schen Gesetz aus der unmittelbar durch Beob-

Digitized by Google

achtungen bestimmten (und also mit $\frac{d\varepsilon^{IV}}{dt}$ behafteten) mittleren Bewegung gefolgert wird, $a^{IV}\,(1+\frac{2}{3}A)$ aber diejenige Halb-Axe, welche der von $\frac{d\varepsilon^{IV}}{dt}$ befreiten mittleren Bewegung entspricht, der von Saturn allein herrührende Theil von A mit Vernachlässigung der Quadrate und Producte der Excentricitäten und Neigungen und der Quadrate der störenden Kräfte $= -0{,}0000695244$ sei (sehr nahe richtig auch mit Anwendung der neuesten Bestimmungen der Planetenmassen). Dass er von der *Laplace*'schen Bestimmung $a^{IV} = 5{,}2011\,6636$ nicht $-a^{IV}\cdot\frac{2}{3}A$, sondern nur $-\frac{2}{3}A$ subtrahirte, und daher den verbesserten Werth von a^{IV} auf $5{,}2011\,2002$ setzte, ist (weil auch $-a^{IV}\cdot\frac{2}{3}A$ auf die geocentrische Länge des Jupiter gegen die Zeit seiner Quadratur den sehr wenig merklichen Einfluss $= 1''9$ hat) nur ein unerhebliches Versehen im Vergleich zu der Nichtachtung des bedeutenden Übergewichts der Störung, welche Jupiter auf Saturn ausübt, über die Störung, welche Jupiter von Saturn erleidet. Wenn es sich um eine eigentliche Seculargleichung handelte, so wäre der Schluss richtig, dass die Wirkung, welche Saturn auf Jupiter ausübt, sich zu der Wirkung, welche Jupiter auf Saturn ausübt, wie $m^{V}\sqrt{a^{V}} : m^{IV}\sqrt{a^{IV}}$ verhalte (wo m^{V} die Saturnsmasse, a^{V} die halbe grosse Axe seiner Bahn, und m^{IV} die Jupiters-Masse bedeutet); der Einfluss der Verbesserung des Radiusvectors Saturns auf seine geocentrische Länge gegen die Zeit seiner Quadratur wäre dann immer noch wenig merklich. Aber der von den Excentricitäten und Neigungen unabhängige Theil von $\frac{d\varepsilon}{dt}$ (welcher Theil von v. *Pontécoulant* mit $(\overline{a,a})$ bezeichnet wird) ist keine Seculargleichung, sondern vermischt sich mit der aus Beobachtungen bestimmten mittleren Bewegung, und wird nicht anders merklich als durch den Einfluss auf die zu berechnende grosse Axe der Bahn und die davon abhängige geocentrische Länge des Planeten für einen gegebenen physischen Augenblick, welcher nicht der Augenblick der Conjunction oder Opposition ist. Die Seculargleichung der mittleren Länge rührt nur von denjenigen Gliedern von $\frac{d\varepsilon}{dt}$ her, welche mit den Quadraten und Producten der Excentricitäten und Neigungen multiplicirt sind, und tritt nur insofern hervor, als die Excentricitäten und Neigungen sich im Lauf der Jahrhunderte ändern. Bei den Änderungen dieser Glieder trifft (wenn wir die Elemente des einen Planeten ohne Strich und die des andern mit einem Strich bezeichnen) das Verhältniss $m'\sqrt{a'} : m\sqrt{a}$ zu; das Verhältniss zwischen $(\overline{a,a})$ und $(\overline{a',a})$ ist ein ganz anderes.

Da ich mich bei der Revision der gesammten Secularstörungs-Theorie nicht entbrechen konnte, diejenigen grossen Axen, welche den von $\frac{d\varepsilon}{dt}$ befreiten mittleren Bewegungen entsprechen, mit aller Sorgfalt zu bestimmen, so lag mir's ob, den Anlauf, welchen Herr *von Pontécoulant* für die Störung Jupiters durch Saturn genommen, für alle 8 Hauptplaneten Mercur, Venus, Erde, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus, Neptun in extenso durchzuführen, wobei ich auch die mit den Quadraten und Producten der Excentricitäten und Neigungen multiplicirten Glieder von $\frac{d\varepsilon}{dt}$ nicht vernachlässigen durfte, da die Rechnung zeigte, dass dieselben die Grenzen der noch jetzt stattfindenden Ungewissheiten der unmittelbar aus den Beobachtungen gefolgerten mittleren Bewegungen überschreiten. Nach Abschluss dieser Arbeit konnte es nicht zweifelhaft bleiben, bei welchen Planeten der Einfluss von $-\frac{d\varepsilon}{dt}$ auf die Berechnung der grossen Axe für die Beobachtungen merklich werden muss, und bei welchen nicht. Um nun den Lesern Vertrauen zu erwecken, kann ich nicht umhin, den Gang der Rechnungen mit Einschluss der von mir angewandten unentbehrlichen Controllen hier nach seinen wesentlichen Bestandtheilen auseinander zu legen.

§ 1.

Herr *von Pontécoulant* hat das Verdienst, diesen Theil der Secular-Störungen zuerst theoretisch mit grosser Sorgfalt bearbeitet zu haben. Ich benutzte daher (wie auch *Leverrier* in Beziehung auf Mercur gethan) die Formeln im ersten Bande der oben angeführten théorie analytique du système du monde, pag. 433.

Wenn wir die Elemente des gestörten Planeten ohne Strich und die des störenden mit einem Strich bezeichnen (die Excentricitäten mit e, die Länge des Periheliums mit P, die Masse mit m, die mittlere Bewegung mit n), und die Neigung der Bahn-Ebene des störenden Planeten gegen die des gestörten J nennen, und die mit den 4ten Potenzen der Excentricitäten und Neigungen und die mit den Quadraten der störenden Kräfte multiplicirten Glieder vernachlässigen, so ist

$$\frac{d\varepsilon}{dt} = (\overline{a,a}) + (\overline{a,a})_1\, e^2 + (\overline{a,a})_2\, ee'\cos(P'-P) + (\overline{a,a})_3\,(J^2-e'^2), \qquad (1)$$

wo, nachdem

$$(a,a') = a'\left[1 + (\tfrac{1}{2})^2\cdot\frac{a^2}{a'^2} + \left(\frac{1.1}{2.4}\right)^2\cdot\frac{a^4}{a'^4} + \left(\frac{1.1.3}{2.4.6}\right)^2\cdot\frac{a^6}{a'^6} + \left(\frac{1.1.3.5}{2.4.6.8}\right)^2\cdot\frac{a^8}{a'^8} + \ldots\right]^{*}) \qquad (2)$$

$$(a,a')' = -a'\left[\frac{a}{a'} - \frac{1.1}{2.4}\cdot\frac{a^3}{a'^3} - \frac{1}{4}\cdot\frac{1.1.3}{2.4.6}\cdot\frac{a^5}{a'^5} - \frac{1.3}{4.6}\cdot\frac{1.1.3.5}{2.4.6.8}\cdot\frac{a^7}{a'^7} - \frac{1.3.5}{4.6.8}\cdot\frac{1.1.3.5.7}{2.4.6.8.10}\cdot\frac{a^9}{a'^9} - \ldots\right]^{*}) \qquad (3)$$

*) Diese beiden Gleichungen stehen im genannten ersten Bande pag. 352.

Digitized by Google

gesetzt worden,

$$\left.\begin{aligned}
(\overline{a,a'}) &= \frac{m'an\,[2a^2(a,a')+3aa'(a,a')']}{(a'^2-a^2)^2},\\
(\overline{a,a'})_1 &= -\frac{m'an\,[12a^2a'^2(a,a')-3(3a^3a'-aa'^3)(a,a')']}{2.4(a'^2-a^2)^3},\\
(\overline{a,a'})_2 &= -\frac{m'an\,[3(a^2-5a'^2)aa'(a,a')+3(a^4+6a^2a'^2-5a'^4)(a,a')']}{4(a'^2-a^2)^3},\\
(\overline{a,a'})_3 &= \frac{m'an\,[6a^2a'^2(a,a')-3a^3a'(a,a')']}{4(a'^2-a^2)^3}
\end{aligned}\right\}(4)$$

zu setzen ist. In den Gleichungen (2), (3), (4) können für a und a' diejenigen Werthe gesetzt werden, welche aus den unmittelbar durch Beobachtungen bestimmten mittleren Bewegungen n und n' gefolgert und zur Berechnung der bisherigen Planeten-Tafeln benutzt worden sind; denn die dadurch begangenen Fehler bringen in der Gleichung (1) nur Fehler von der Ordnung der Quadrate der störenden Kräfte hervor. Übrigens ist $(a,a') = (a',a)$, und $(a,a')' = (a',a)'$, daher unter den Reihen für (a,a') und $(a,a')'$ nur die convergirenden gebraucht werden, also diejenigen, in welchen $a' > a$ ist.

§ 2.

Ich habe bei der Berechnung der Gleichungen (2), (3), (4), (1) vierziffrige Logarithmen angewandt; ich brauchte daher von der Reihe (2) nur 5 Glieder zu berechnen; denn die Summe des 5ten, 6ten, 7ten ... Gliedes ist innerhalb der Grenzen $a'\left(\frac{1.1.3.5}{2.4.6.8}\right)^2 \cdot \frac{a^8}{a'^6(a'^2-a^2)}$ und $a'\left(\frac{1.1.3.5}{2.4.6.8}\right)^2 \cdot \frac{10^2a^8}{a'^6(10^2a'^2-7^2a^2)}$ eingeschlossen, giebt also, wenn man zwischen beiden Grenzen das arithmetische Mittel nimmt und demgemäss die genannte Summe $= a'\left(\frac{1.1.3.5}{2.4.6.8}\right)^2 \cdot \frac{a^8}{a'^6} \cdot \frac{2.10^2a'^2-(10^2+7^2)a^2}{2(a'^2-a^2)(10^2a'^2-7^2a^2)}$ setzt, in (a,a') ein. Fehl. höchst. $= a'\left(\frac{1.1.3.5}{2.4.6.8}\right)^2 \cdot \frac{a^8}{a'^6} \cdot \frac{(10^2-7^2)a^2}{2(a'^2-a^2)(10^2a'^2-7^2a^2)}$, welcher bei der Combination ♀ ♂ (wo $\frac{a}{a'}$ am grössten ist) nicht grösser ist als $a'.0{,}00004303$ und daher bei der Rechnung mit vierziffrigen Logarithmen nicht in Anschlag kommt. Ebenso braucht man von der Reihe (3) nur 5 Glieder zu berechnen; denn die Summe des 5ten, 6ten, 7ten ... Gliedes ist in den Grenzen

$$a'.\frac{1.3.5}{4.6.8}\cdot\frac{1.1.3.5.7}{2.4.6.8.10}\cdot\frac{a^9}{a'^7(a'^2-a^2)} \text{ und}$$

$$a'.\frac{1.3.5}{4.6.8}\cdot\frac{1.1.3.5.7}{2.4.6.8.10}\cdot\frac{10.12a^9}{a'^7(10.12a'^2-7.9a^2)}$$

eingeschlossen, giebt also, $=$

$$a'.\frac{1.3.5}{4.6.8}\cdot\frac{1.1.3.5.7}{2.4.6.8.10}\cdot\frac{a^9}{a'^7}\cdot\frac{2.10.12a'^2-(7.9+10.12)a^2}{2(a'^2-a^2)(10.12a'^2-7.9a^2)}$$

gesetzt, in $(a,a')'$ einen Fehler höchstens $=$

$$a'.\frac{1.3.5}{4.6.8}\cdot\frac{1.1.3.5.7}{2.4.6.8.10}\cdot\frac{a^9}{a'^7}\cdot\frac{(10.12-7.9)a^2}{2(a'^2-a^2)(10.12a'^2-7.9a^2)},$$

welcher für ♀ ♂ nicht grösser ist als $a'.0{,}00004161$.

Die Berechnung von $lg\,(a,a')$ und $lg\,(-(a,a')')$ geschieht nun am leichtesten und sichersten so. Das 4te Glied von (a,a'), durch das arithmetische Mittel zwischen den Grenzen der Summe der folgenden Glieder dividirt, ist $=$

$$u = 2{,}56\left(\left(\frac{a'}{a}\right)^2-1\right)\cdot\frac{1-0{,}49\left(\frac{a}{a'}\right)^2}{1-0{,}745\left(\frac{a}{a'}\right)^2}.$$

Es ist leicht, den Logarithmus dieser Grösse durch fünfziffrige Logarithmen und durch fünfziffrige Subtractions-Logarithmen in 4 Bruchstellen zuverlässig zu finden. Das 3te Glied von (a,a'), durch die Summe der folgenden Glieder dividirt, ist $=$

$$v = 4\left(\frac{a'}{a}\right)^2\cdot\frac{u}{u+1}.$$

Es ist leicht, den Logarithmus dieser Grösse durch vierziffrige Logarithmen und durch vierziffrige Additions-Logarithmen in 4 Bruchstellen zuverlässig zu finden. Das zweite Glied, durch die Summe der folgenden dividirt, giebt den Quotienten

$$w = 16\left(\frac{a'}{a}\right)^2\cdot\frac{v}{v+1},$$

und das erste Glied, durch die Summe der folgenden dividirt,

$$z = 4\left(\frac{a'}{a}\right)^2\cdot\frac{w}{w+1}.$$

Folglich ist

$$(a,a') = a'.\frac{z+1}{z}.$$

Dagegen hat man, um $(a,a')'$ zu berechnen,

$$u = \frac{1}{0{,}4375}\left(\left(\frac{a'}{a}\right)^2-1\right)\cdot\frac{1-0{,}525\left(\frac{a}{a'}\right)^2}{1-0{,}7625\left(\frac{a}{a'}\right)^2},$$

$$v = 3{,}2\left(\frac{a'}{a}\right)^2\cdot\frac{u}{u+1},\quad w = 8\left(\frac{a'}{a}\right)^2\cdot\frac{v}{v+1},\quad z = 8\left(\frac{a'}{a}\right)\cdot\frac{w}{w+1},$$

$$(a,a')' = -a.\frac{z-1}{z}$$

Digitized by Google

zu setzen, von welchen Gleichungen die letzte mit vierziffrigen Subtractions-Logarithmen berechnet wurde. Bei der Berechnung von $lg\,(a,a')$ sind $lg\,u$, $lg\,w$ und $lg\,(a,a')$ durch die Gleichungen

$$u = 2{,}56\left(\frac{a'}{a}+1\right)\left(\frac{a'}{a}-1\right)\cdot\frac{\left(1+0{,}7\cdot\frac{a}{a'}\right)\left(1-0{,}7\cdot\frac{a}{a'}\right)}{\left(1+\sqrt{0{,}745}\cdot\frac{a}{a'}\right)\left(1-\sqrt{0{,}745}\cdot\frac{a}{a'}\right)}$$

(durchgängig mit fünfziffrigen Logarithmen zu berechnen),

$$w = \frac{\left(\frac{4a'}{a}\right)^2 u}{\left(1+\left(\frac{a}{2a'}\right)^2\right)u+\left(\frac{a}{2a'}\right)^2},$$

$$(a,a') = a'\left(1+\left(\frac{a}{2a'}\right)^2\right)\left(1+\frac{1}{\left(\left(\frac{2a'}{a}\right)^2+1\right)w}\right).$$

bei der Berechnung von $lg\,(-(a,a')')$ aber $lg\,u$, $lg\,w$ und $lg\,(-(a,a')')$ durch die Gleichungen

$$u = \frac{1}{0{,}4375}\left(\frac{a'}{a}+1\right)\left(\frac{a'}{a}-1\right)\cdot\frac{\left(1+\sqrt{0{,}525}\cdot\frac{a}{a'}\right)\left(1-\sqrt{0{,}525}\cdot\frac{a}{a'}\right)}{\left(1+\sqrt{0{,}7625}\cdot\frac{a}{a'}\right)\left(1-\sqrt{0{,}7625}\cdot\frac{a}{a'}\right)}$$

(durchgängig mit fünfziffrigen Logarithmen zu berechnen),

$$w = \frac{\left(\frac{\sqrt{8}\cdot a'}{a}\right)^2 u}{\left(1+\left(\frac{a}{\sqrt{3{,}2}\cdot a'}\right)^2\right)u+\left(\frac{a}{\sqrt{3{,}2}\cdot a'}\right)^2}$$

$$(a,a')' = -a\left(1-\left(\frac{a}{\sqrt{8}\cdot a'}\right)^2\right)\left(1-\frac{1}{\left(\left(\frac{\sqrt{8}\cdot a'}{a}\right)^2-1\right)w}\right)$$

zu controlliren.

§ 3.

Um eine zweckmässige Controlle der Berechnung der ersten der Gleichungen (4) § 1 zu erhalten, bemerken wir zuerst, dass diese Gleichung, wenn allemal $a' > a$ angenommen wird, 2 von einander abgesonderte Gleichungen vertritt, nämlich:

$$\left.\begin{aligned}(\overline{a,a}) &= \frac{m'a\,u\,[2a^2\,(a,a')+3aa'\,(a,a')']}{(a'^2-a^2)^2}\\ (\overline{a',a}) &= \frac{ma'n\,[2a'^2(a,a')+3aa'\,(a,a')']}{(a'^2-a^2)^2}\end{aligned}\right\}\quad(5)$$

Es lässt sich nun leicht beweisen, dass $(\overline{a',a})$ positiv, $(\overline{a,a})$ aber negativ, und $\frac{-(a,a')}{m'a\,u} < \frac{(\overline{a',a})}{ma'n}$ sei.

Die Gleichung (2) § 1 giebt nämlich

$$\frac{(a,a')}{a'} = 1+(\tfrac{1}{2})^2\cdot\frac{a^2}{a'^2}+\left(\frac{1.1}{2.4}\right)^2\cdot\frac{a^4}{a'^4}+\left(\frac{1.1.3}{2.4.6}\right)^2\cdot\frac{a^6}{a'^6}+\left(\frac{1.1.3.5}{2.4.6.8}\right)^2\cdot\frac{a^8}{a'^8}+\ldots,$$

die Gleichung (3) aber

$$\tfrac{3}{2}\cdot\frac{(a,a')'}{a} = -\tfrac{3}{2}+\tfrac{3}{4}(\tfrac{1}{2})^2\cdot\frac{a^2}{a'^2}+\tfrac{3}{6}\left(\frac{1.1}{2.4}\right)^2\cdot\frac{a^4}{a'^4}+\tfrac{15}{8}\left(\frac{1.1.3}{2.4.6}\right)^2\cdot\frac{a^6}{a'^6}+\tfrac{21}{10}\left(\frac{1.1.3.5}{2.4.6.8}\right)^2\cdot\frac{a^8}{a'^8}+\ldots$$

Folglich ist $\frac{(a,a')}{a'}+\frac{3}{2}\cdot\frac{(a,a')'}{a}+\frac{1}{2} =$

$$\tfrac{7}{4}(\tfrac{1}{2})^2\cdot\frac{a^2}{a'^2}+\tfrac{15}{6}\left(\frac{1.1}{2.4}\right)^2\cdot\frac{a^4}{a'^4}+\tfrac{23}{8}\left(\frac{1.1.3}{2.4.6}\right)^2\cdot\frac{a^6}{a'^6}+\tfrac{31}{10}\left(\frac{1.1.3.5}{2.4.6.8}\right)^2\cdot\frac{a^8}{a'^8}+\ldots \qquad (6)$$

Aus dem n^{ten} Gliede der rechten Seite dieser Gleichung findet man das $n+1^{te}$ durch Multiplication mit dem Factor

$$\left(1-\frac{3}{n+\frac{1}{8}\left(17+3\cdot\frac{16n+7}{31n^2+24n-5}\right)}\right)\cdot\frac{a^2}{a'^2},$$

welcher kleiner ist als $\frac{a^2}{a'^2}$. Folglich ist die rechte Seite der Gleichung (6) kleiner als die Grösse

$$\tfrac{7}{4}\cdot(\tfrac{1}{2})^2\cdot\frac{a^2}{a'^2}+\tfrac{15}{6}\left(\frac{1.1}{2.4}\right)^2\left(\frac{a^4}{a'^4}+\frac{a^6}{a'^6}+\frac{a^8}{a'^8}+\ldots\right),$$

welche für ♀ ♂ am grössten und zwar $=$

$$\tfrac{7}{4}(\tfrac{1}{2})^2\cdot 0{,}72333^2+\tfrac{15}{6}\left(\frac{1.1}{2.4}\right)^2\cdot\frac{0{,}72333^4}{1-0{,}72333^2} = \frac{0{,}72333^2}{128}\cdot\frac{56-51\cdot 0{,}72333^2}{1-0{,}72333^2}$$

$= 0{,}2514$ ist. Um so mehr ist die rechte Seite der Gleichung (6) für jede Combination zweier Hauptplaneten $< \frac{1}{2}$; folglich ist $\frac{(a,a')}{a'}+\frac{3}{2}\cdot\frac{(a,a')'}{a}$ negativ, also auch

$$2m'a^3a'n\cdot\frac{\frac{(a,a')}{a'}+\frac{3}{2}\cdot\frac{(a,a')'}{a}}{(a'^2-a^2)^2},\ \text{d. i. } (\overline{a,a}),$$

negativ. Die Gleichungen (5) geben:

Digitized by Google

$$\frac{a'^2-a}{2a'}\cdot\left(\frac{a'^2}{a^2}-1\right)\left(\frac{(a,a)}{ma'n}+\frac{(a,a)}{m'an}\right)+3=\left(\frac{a'^2}{a^2}+1\right)\frac{(a,a')}{a'}+3\left(\frac{(a,a')'}{a}+1\right)$$

$$=\frac{a'^2}{a^2}+1+(\tfrac{1}{2})^2+\left((\tfrac{1}{2})^2+\left(\frac{1\cdot1}{2\cdot4}\right)^2\right)\cdot\frac{a^2}{a'^2}+\left(\left(\frac{1\cdot1}{2\cdot4}\right)^2+\left(\frac{1\cdot1\cdot3}{2\cdot4\cdot6}\right)^2\right)\cdot\frac{a^4}{a'^4}$$

$$+\left(\left(\frac{1\cdot1\cdot3}{2\cdot4\cdot6}\right)^2+\left(\frac{1\cdot1\cdot3\cdot5}{2\cdot4\cdot6\cdot8}\right)^2\right)\cdot\frac{a^6}{a'^6}+\left(\left(\frac{1\cdot1\cdot3\cdot5}{2\cdot4\cdot6\cdot8}\right)^2+\left(\frac{1\cdot1\cdot3\cdot5\cdot7}{2\cdot4\cdot6\cdot8\cdot10}\right)^2\right)\cdot\frac{a^8}{a'^8}+\cdots$$

$$+3\left(\frac{1\cdot1}{2\cdot4}\cdot\frac{a^2}{a'^2}+\frac{1}{4}\cdot\frac{1\cdot1\cdot3}{2\cdot4\cdot6}\cdot\frac{a^4}{a'^4}+\frac{1\cdot3}{4\cdot6}\cdot\frac{1\cdot1\cdot3\cdot5}{2\cdot4\cdot6\cdot8}\cdot\frac{a^6}{a'^6}+\frac{1\cdot3\cdot5}{4\cdot6\cdot8}\cdot\frac{1\cdot1\cdot3\cdot5\cdot7}{2\cdot4\cdot6\cdot8\cdot10}\cdot\frac{a^8}{a'^8}+\cdots\right),$$

also $> \frac{a'^2}{a^2}+1+(\frac{1}{2})^2$, d. i. grösser als die Grösse $\frac{a'^2}{a^2}+\frac{5}{4}$, welche für ♀♂ am kleinsten und doch > 3 ist. Folglich ist $\frac{(a',a)}{ma'n}+\frac{(a,a')}{m'an}$ positiv, also $\frac{(a',a)}{m'an}$ positiv und $> \frac{-(a,a')}{m'an}$, also auch (a',a) positiv, und $\frac{-(a,a')}{m'an}<\frac{(a',a)}{ma'n}$.

Bei der Bestimmung von $lg\,((a'^2-a^2)^2)$ wurden fünfziffrige Logarithmen angewandt, und die Controlle durch Berechnung der Gleichung

$$2\,lg.(a'^2-a^2)=2\,lg.(a'+a)+2\,lg.(a'-a)$$

geführt, nachdem $a'+a$ und $a'-a$ durch Addition und Subtraction von a' und a bestimmt waren. Auch

$lg\,(2a^2(a,a')+3aa'(a,a')')$ und $lg\,(2a'^2(a,a')+3aa'(a,a')')$

wurden (weil $2a^2(a,a')$ und $2a'^2(a,a')$ additive Grössen sind, $3aa'(a,a')'$ aber eine subtractive Grösse ist, was die Anwendung der bloss vierziffrigen Logarithmen besonders bei ☿♀, ♀♁, ♁♂ unsicher macht), mit fünfziffrigen Logarithmen berechnet, und dabei folgende Additionen ausgeführt:

$lg\,a+lg\,(2a)+lg\,(a,a')$, $lg\,(3a)+lg\,a'+lg\,(-(a,a')')$,
$lg\,a'+lg\,(2a')+lg\,(a,a')$, $lg\,a+lg\,(3a')+lg\,(-(a,a')')$,

wobei

$lg\,(3a)+lg\,a'+lg\,(-(a,a')')$ u. $lg\,a+lg\,(3a')+lg\,(-(a,a')')$

einander zur Controlle dienten. Auch die rechte Seite der Controll-Gleichung der aus (5) fliessenden Gleichungen

$$\frac{(a,a')}{m'an}=\frac{2a^2(a,a')+3aa'(a,a')'}{(a'^2-a^2)^2},\quad \frac{(a',a)}{ma'n}=\frac{2a'^2(a,a')+3aa'(a,a')'}{(a'^2-a^2)^2},$$

nämlich der Gleichung

$$\frac{(a',a)}{ma'n}-\frac{(a,a')}{m'an}=\frac{2(a,a')}{a'a'\left(1-\left(\frac{a}{a'}\right)^2\right)},\qquad(7)$$

wurde (weil 1 und $\left(\frac{a}{a'}\right)^2$ namentlich bei ♀♁ wenig von einander verschieden sind) mit fünfziffrigen Logarithmen berechnet; dabei wurde für $lg\,\frac{(a,a')}{a'}$ derjenige Additions-Logarithmus gesetzt, welcher bei der Berechnung von $lg\,(a,a')$ mit $lg\left(1+\frac{1}{z}\right)$ bezeichnet wurde. Diese Controlle stimmte so gut, dass der Unterschied der Logarithmen der beiden Seiten der Gleichung (7) nirgends völlig 0,0002 betrug.

Die Controlle der Logarithmen von $-(a,a')$ und (a',a) wurde auf das 3te *Kepler*'sche Gesetz gegründet, welches wir hier (wo die Glieder von der Ordnung der Quadrate der störenden Kräfte vernachlässigt werden) ohne Rücksicht auf die Massen der Planeten anwenden können, indem wir geradezu $na^{\frac{3}{2}}=1295975''=n'a'^{\frac{3}{2}}$ setzen, nachdem wir die beobachtete mittlere Bewegung der Erde ($1295977''$ in 365,25 Tagen) in diejenige ($1295975''$) verwandelt haben, welche die Erde annehmen würde, wenn ihre Masse bei unveränderter mittlerer Entfernung von der Sonne bis auf 0 abnähme (welche Veränderung übrigens selbst bei sechsziffrig-logarithmischer Rechnung kaum in Anschlag kommen würde). Auf diese Art verwandelt sich an in $\frac{1295975''}{\sqrt{a}}$, und $a'n'$ in $\frac{1295975''}{\sqrt{a'}}$; die Controlle besteht also, nachdem man $lg\,(1295975\,m)$ und $lg\,(1295975\,m')$ durch Addition von 6,1126 zu $lg\,m$ und zu $lg\,m'$ bestimmt hat, darin, dass man für $lg\,(-(a,a'))$ die Werthe $lg\left(\frac{-(a,a')}{m'an}\,m'an\right)$ und $lg\left(\frac{-(a,a')}{m'an}\cdot\frac{1295975\,m'}{\sqrt{a}}\right)$ und für $lg\,(a',a)$ die Werthe $lg\left(\frac{(a',a)}{ma'n}\cdot ma'n\right)$ und $lg\left(\frac{(a',a)}{ma'n}\cdot\frac{1295975\,m}{\sqrt{a'}}\right)$ berechnet. Dass diese Controlle zwischen $lg\,(a^{\text{V}}n^{\text{V}})$ und $lg\,\frac{1295975}{\gamma\,a^{\text{V}}}$ einen Unterschied $= 0{,}0004$ zeigt, darf uns nicht wundern, da $a^{\text{V}}=9{,}5430$ aus der *Bouvard*'schen Tafel der Radienvectoren Saturns entnommen wurde, indem zwischen dem dem Perihelium und dem dem Aphelium angehörigen Radiusvector das arithmetische Mittel genommen wurde, das indessen mit der constanten Störung des Radiusvector vermischt ist.

§ 4.

Um eine zweckmässige Controlle der Berechnung der 2ten der Gleichungen (4) § 1 zu erhalten, bemerken wir,

Digitized by Google

dass auch diese Gleichung zwei von einander abgesonderte Gleichungen vertritt, nämlich:

$$(\overline{a,a'})_1 = -\frac{m'an[12a^2a'^2(a,a') - 3(3a^3a' - aa'^3)(a,a')']}{2.4\,(a'^2-a^2)^3}, \quad (8)$$

$$(\overline{a',a})_1 = \frac{ma'n'[12a^2a'^2(a,a') - 3(3aa'^3 - a^3a')(a,a')']}{2.4\,(a'^2-a^2)^3}. \quad (9)$$

Es lässt sich nun leicht beweisen, dass $(\overline{a',a})_1$ positiv, $(\overline{a,a'})_1$ aber negativ, und $\frac{-(\overline{a,a'})_1}{m'an} < \frac{(\overline{a',a})_1}{ma'n}$ sei. Aus der Gleichung (9) folgt nämlich

$$\frac{(\overline{a',a})_1}{ma'n'} = \frac{aa'}{2} \cdot \frac{3an'(a,a') - \frac{3}{4}(3a'^2-a^2)(a,a')'}{(a'^2-a^2)^3}. \quad (10)$$

Da nun a'^2-a^2 positiv, so ist um so mehr $3a'^2-a^2$ positiv; $(a,a')'$ aber ist negativ, und dagegen (a,a') positiv; folglich besteht $\frac{2(a'^2-a^2)^3}{aa'} \cdot \frac{(\overline{a',a})_1}{ma'n'}$ nur aus positiven Gliedern; folglich ist $(\overline{a',a})_1$ positiv. Aus der Gleichung (8) aber folgt

$$\frac{(\overline{a,a'})_1}{m'an} = \frac{aa'}{2} \cdot \frac{3aa'(a,a') - (\frac{3}{2}a)^2(a,a')' + 3\left(\frac{a'}{2}\right)^2(a,a')'}{(a^2-a'^2)^3}, \quad (11)$$

aus den Gleichungen (2) und (3) § 1 aber

$$4aa'(a,a') + a'^2(a,a')' =$$

$$3aa'^2 + \tfrac{9}{8}a^3 + \tfrac{15}{2}(\tfrac{1}{4})^2 \cdot \frac{a^5}{a'^2} + \tfrac{21}{16}\left(\frac{1.3}{4.6}\right)^2 \cdot \frac{a^7}{a'^4} + \tfrac{27}{20}\left(\frac{1.3.5}{4.6.8}\right)^2 \cdot \frac{a^9}{a'^6} + \ldots$$

Folglich ist $4aa'(a,a') + a'^2(a,a')'$ positiv, folglich um so mehr $4aa'(a,a') - 3a^2(a,a')' + a'^2(a,a')'$ positiv, folglich (da $(a^2-a'^2)^3$ negativ ist) $(\overline{a',a})_1$ negativ. Aus den Gleichungen (10) und (11) aber folgt

$$\frac{(\overline{a',a})_1}{ma'n'} + \frac{(\overline{a,a'})_1}{m'an} + \frac{3aa'(a,a')'}{2(a'^2-a^2)^3} = 0. \quad (12)$$

Hieraus, und weil $\frac{3aa'(a,a')'}{2(a'^2-a^2)^3}$ negativ ist, sehen wir, dass $\frac{(\overline{a',a})_1}{ma'n'} + \frac{(\overline{a,a'})_1}{m'an}$ positiv, und folglich $\frac{-(\overline{a,a'})_1}{m'an} < \frac{(\overline{a',a})_1}{ma'n}$ ist.

Bei der Berechnung der Gleichungen (10) und (11) wurde $lg\,(3aa'(a,a'))$ auf ähnliche Art controllirt wie vorher $lg\,(-3aa'(a,a')')$; $lg\,((a'^2-a^2)^3)$ wurde durch Addition von $lg\,(a'^2-a^2)$ und $lg\,((a'^2-a^2)^2)$ gefunden und durch Multiplication von $lg\,(a'^2-a^2)$ mit 3 controllirt (der Unterschied fand sich hier nirgends $> 0{,}000015$); ausserdem wurde bei der Berechnung der Gleichung (11) $lg\,(3aa'(a,a') - (\frac{3}{2}a)^2(a,a')')$ durch Additions-Logarithmen und dann

$$lg\,(3aa'(a,a') - (\tfrac{3}{2}a)^2(a,a')' + 3\left(\frac{a'}{2}\right)^2(a,a')')$$

durch Subtractions-Logarithmen gefunden, ohne dass darum fünfziffrige Logarithmen angewandt wurden; aber bei der Bestimmung von $lg\,(3a'^2-a^2)$ in der Gleichung (10) wurden fünfziffrige Logarithmen angewandt. Der Berechnung der Gleichungen (10) und (11) diente die mit Additions-Logarithmen ausgeführte Berechnung der aus (12) fliessenden Gleichung

$$\frac{(\overline{a',a})_1}{ma'n'} = \frac{-(\overline{a,a'})_1}{m'an} - \frac{3aa'(a,a')'}{2(a'^2-a^2)^2} \quad (13)$$

zur Controlle, und es fand sich zwischen den Logarithmen der beiden Seiten der Gleichung (13) nirgends ein grösserer Unterschied als 0,0001, wobei zu bemerken, dass der durch die Gleichung (10) herausgebrachte $lg\,\frac{(\overline{a',a})_1}{ma'n'}$ dem durch die Gleichung (13) herausgebrachten vorzuziehen ist, weil die Gleichung (10) auf einem kürzeren Wege zum Ziele führt.

Die im vorigen Paragraphen angeführte auf das 3te *Kepler*'sche Gesetz gegründete Controlle wurde auch hier angewandt.

§ 5.

Auch die dritte der Gleichungen (4) § 1 vertritt 2 von einander abgesonderte Gleichungen, nämlich

$$(\overline{a,a'})_2 = -\frac{m'an[3(a^2-5a'^2)aa'(a,a') + 3(a^4+6a^2a'^2-5a'^4)(a,a')']}{4(a'^2-a^2)^3}, \quad (14)$$

$$(\overline{a',a})_2 = \frac{ma'n'[3(a'^2-5a^2)aa'(a,a') + 3(a'^4+6a^2a'^2-5a^4)(a,a')']}{4(a'^2-a^2)^3}. \quad (15)$$

Es lässt sich leicht beweisen, dass $(\overline{a',a})_2$ positiv, $(\overline{a,a'})_2$ aber negativ, und $\frac{(\overline{a,a'})_2}{m'an} < \frac{-(\overline{a',a})_2}{ma'n'}$ ist. In der $\frac{(a,a')}{a'}$ ausdrückenden Reihe (2) § 1 entsteht nämlich das n^{te} Glied aus dem $n+1^{sten}$ durch Multipliciren mit $\left(\frac{2n}{2n-3}\right)^2 \cdot \frac{a'^2}{a^2}$; dies Gesetz lässt sich auch rückwärts ohne Ende fortsetzen, indem, wenn man $n = 0$ setzt, das 1te Glied der Reihe, mit 0 multiplicirt, das 0te Glied $= 0$ giebt, und, wenn man $n = -1$ setzt, das 0te Glied der Reihe mit $\left(\frac{-2}{-5}\right)^2 \cdot \frac{a'^2}{a^2}$ multiplicirt, das -1te Glied $= 0$ giebt u. s. w. Folglich ist das n^{te} Glied der Reihe (wenn man für n jede beliebige ganze positive oder negative Zahl oder 0 setzt) $=$

$$\left(\frac{1.1.3.5\ldots(2n-5)}{2.4.6.8\ldots(2n-2)}\right)^2 \cdot \frac{a^{2n-2}}{a'^{2n-2}},$$

also das n^{te} Glied der $5a'^2.aa'(a,a')$ ausdrückenden Reihe $=$

$$5.\left(\frac{1.1.3.5\ldots(2n-5)}{2.4.6.8\ldots(2n-2)}\right)^2 \cdot \frac{a^{2n-1}}{a'^{2n-6}},$$

und das $n-1^{te}$ Glied der $-a^2.aa'(a,a')$ ausdrückenden Reihe $=$

$$-\left(\frac{1.1.3.5\ldots(2n-7)}{2.4.6.8\ldots(2n-4)}\right)^2 \cdot \frac{a^{2n-1}}{a'^{2n-6}}.$$

Digitized by Google

beide Glieder zusammen =

$$\left(\frac{1.1.3.5\ldots(2n-7)}{2.4.6.8\ldots(2n-2)}\right)^2\left(5\left(\frac{2n-5}{2n-2}\right)^2-1\right)\cdot\frac{a^{2n-1}}{a'^{2n-6}}$$

$$=\left(\frac{1.1.3.5\ldots(2n-7)}{2.4.6.8\ldots(2n-2)}\right)^2(16n^2-92n+121)\cdot\frac{a^{2n-1}}{a'^{2n-6}}.$$

In der $\frac{(a,a')'}{a}$ ausdrückenden Reihe aber entsteht das n^{te} Glied aus dem $n+1^{ten}$ durch Multiplication mit $\frac{2n(2n+2)}{(2n-3)(2n-1)}\cdot\frac{a'^2}{a^2}$, und auch dies Gesetz lässt sich rückwärts ohne Ende fortsetzen. Folglich ist das n^{te} Gied der genannten Reihe =

$$\frac{1.3.5\ldots(2n-5)}{4.6.8\ldots(2n-2)}\cdot\frac{1.1.3.5\ldots(2n-3)}{2.4.6.8\ldots(2n)}\cdot\frac{a^{2n-2}}{a'^{2n-2}},$$

also das n^{te} Glied der $5a'^4(a,a')'$ ausdrückenden Reihe =

$$5\cdot\left(\frac{1.1.3.5\ldots(2n-5)}{2.4.6.8\ldots(2n-2)}\right)^2\cdot\frac{2n-3}{n}\cdot\frac{a^{2n-1}}{a'^{2n-6}},$$

das $n-1^{te}$ Glied der $-6a^2a'^2(a,a')'$ ausdrückenden Reihe =

$$-6\left(\frac{1.1.3.5\ldots(2n-7)}{2.4.6.8\ldots(2n-4)}\right)^2\cdot\frac{2n-5}{n-1}\cdot\frac{a^{2n-1}}{a'^{2n-6}},$$

und das $n-2^{te}$ Glied der $-a^4(a,a')'$ ausdrückenden Reihe =

$$-\left(\frac{1.1.3.5\ldots(2n-9)}{2.4.6.8\ldots(2n-6)}\right)^2\cdot\frac{2n-7}{n-2}\cdot\frac{a^{2n-1}}{a'^{2n-6}},$$

alle 3 Glieder zusammen =

$$\left(\frac{1.1.3.5\ldots(2n-9)}{2.4.6.8\ldots(2n-6)}\right)^2\cdot\left(5\cdot\frac{(2n-7)^2(2-5)^2}{(2n-4)^2(2n-2)^2}\cdot\frac{2n-3}{n}-6\frac{(2n-7)^2(2n-5)}{(2n-4)^2(n-1)}-\frac{2n-7}{n-2}\right)\cdot\frac{a^{2n-1}}{a'^{2n-6}}=$$

$$-\left(\frac{1.1.3.5\ldots(2n-7)}{2.4.6.8\ldots(2n-2)}\right)^2\cdot\frac{32n^4+64n^3-1424n^2+3628n-2625}{n(2n-7)}\cdot\frac{a^{2n-1}}{a'^{2n-6}}.$$

Fügen wir diese Summe dreier Glieder zu der vorhin angeführten Summe zweier Glieder, so sehen wir, dass in der $(5a'^2-a^2)aa'(a,a')+(5a'^4-6a^2a'^2-a^4)(a,a')'$ ausdrückenden Reihe der vor $\frac{a^{2n-1}}{a'^{2n-6}}$ befindliche Coefficient =

$$-\tfrac{12}{18}\left(\frac{1.1.3.5\ldots(2n-9)}{2.4.6.8\ldots(2n-6)}\right)^2\cdot\frac{2n-7)(2n-5)(12n-35)}{(n-2)^2(n-1)n} \qquad (16)$$

ist. Dieser Coefficient ist für $n=4, 5, 6\ldots$ negativ; die zu $n=$

$$\ldots, -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3$$

gehörigen Coefficienten findet man durch Ansicht der Reihen (2) und (3) § 1 folgendermaassen:

$$\begin{array}{rcl}
5a'^2.aa'(a,a') &=& 5aa'^4+\frac{5}{8}a^3a'^2+\frac{5}{64}a^5+\ldots\\
-a^2.aa'(a,a') &=& -a^3a'^2-\frac{1}{4}a^5-\ldots\\
5a'^4(a,a')' &=& -5aa'^4+\frac{5}{8}a^3a'^2+\frac{5}{64}a^5+\ldots\\
-6a^2a'^2(a,a')' &=& +6a^3a'^2-\frac{3}{4}a^5-\ldots\\
-a^4(a,a')' &=& +a^5-\ldots
\end{array}$$

$$(5a'^2-a^2)aa'(a,a')+(5a'^4-6a^2a'^2-a^4)(a,a')'=\tfrac{5}{8}a^3a'^2+\tfrac{5}{32}a^5-\ldots \qquad (17)$$

Wir sehen also, dass jeder der zu $n=$

$$\ldots, -3, -2, -1, 0, +1$$

gehörigen Coefficienten $=0$ ist, dass aber die zu $n=2$ und 3 gehörigen Coefficienten positiv sind. Der zu $n+1$ gehörige Coefficient findet sich aus dem zu n gehörigen durch Multiplication mit $1-\frac{192n^2-760n+623}{4(n^2-1)(12n-35)}$, welcher Factor, wenn $n=4, 5, 6, \ldots$, positiv ist (weil, wie wir gesehen haben, alle Coefficienten von $n=4$ an negativ sind) und <1 ist. Setzt man $n=4$, so findet man (in Folge der Formel (16)) den in der Reihe (17) vor $\frac{a^7}{a'^2}$ befindlichen Coefficienten $=-\frac{105}{1024}$. Folglich ist die Summe aller in der Reihe (17) nach $\frac{5}{32}a^5$ folgenden Glieder absolut genommen $<\frac{105}{1024}\cdot\frac{a^7}{a'^2-a^2}$. Nun ist $\frac{a}{a'}$ für ☿ ♂ am grössten und doch $<0,8$; folglich ist für jede Combination zweier Hauptplaneten $\frac{a^2}{a'^2}<0,64$, also um so mehr $<\frac{\sqrt{550528}-704}{39}$, also $\left(\frac{a^2}{a'^2}+\frac{704}{39}\right)^2<\frac{550528}{1521}$, also, wenn man beiderseits $\frac{1408}{39}\cdot\frac{a^2}{a'^2}+\frac{495616}{1521}$ subtrahirt und den Rest mit $39a'^4$ multiplicirt, $39a^4<1408a'^2(a'^2-a^2)$, also, wenn man beiderseits mit $\frac{5}{1024}\cdot\frac{a^3}{a'^2-a^2}$ multiplicirt, $\frac{105}{1024}\cdot\frac{a^7}{a'^2-a^2}<\frac{5}{8}a^3a'^2$. Aus allem diesem geht hervor, dass die Summe der Reihe (17) positiv ist. Multiplicirt man die linke Seite der Gleichung (17) mit $\frac{3m'an}{4(a'^2-a^2)^3}$, so erhält man in Folge der Gleichung (14) $(\overline{a,a'})_2$. Folglich ist $(\overline{a,a'})_2$ positiv.

Aus den Gleichungen (14) und (15) folgt

$$\frac{(\overline{a,a'})_2}{m'an}=3\cdot\frac{a(5a'^3(a,a')-a(6a'^2+a^2)(a,a')')-a'(a^3(a,a')-5a'^3(a,a')')}{4(a'^2-a^2)^3}. \qquad (18)$$

$$\frac{(\overline{a',a})_2}{ma'n'}=3\cdot\frac{a(a'^3(a,a')-5a^3(a,a')')-a'(5a^3(a,a')-a'(6a^2+a'^2)(a,a')')}{4(a'^2-a^2)^3}. \qquad (19)$$

Addirt man in der Gleichung (18) beiderseits $-\frac{9}{2}\cdot\frac{a'^2+a^2}{a'^2-a^2}\cdot\frac{(a,a')'}{a'^2-a^2}$, so erhält man

Digitized by Google

$$\frac{(\overline{a,a'})_2}{m'a'n'} - \tfrac{9}{2}\cdot\frac{a'^2+a^2}{a'^2-a^2}\cdot\frac{(a,a')'}{a'^2-a^2} = 3\cdot\frac{a(5a'^3(a,a')-a(6a'^2-5a^2)(a,a')')-a'(a^3(a,a')+a'^3(a,a')')}{4(a'^2-a^2)^3}. \quad (20)$$

Subtrahirt man aber beide Seiten der Gleichung (19) von $\frac{3}{2}\cdot\frac{3aa'(a,a')}{(a'^2-a^2)^2}$, so entsteht

$$\tfrac{3}{2}\cdot\frac{3aa'(a,a')}{(a'^2-a^2)^2} - \frac{(\overline{a,a'})_2}{ma'n'} = 3\cdot\frac{a(5a'^3(a,a')-a(6a'^2-5a^2)(a,a')')-a'(a^3(a,a')+a'^3(a,a')')}{4(a'^2-a^2)^3}. \quad (21)$$

Die Gleichungen (20) und (21) haben die rechten Seiten gemein; folglich ist

$$\frac{(\overline{a,a'})_2}{m'a'n'} - \tfrac{9}{2}\cdot\frac{a'^2+a^2}{a'^2-a^2}\cdot\frac{(a,a')'}{a'^2-a^2} = \tfrac{3}{2}\cdot\frac{3aa'(a,a')}{(a'^2-a^2)^2} - \frac{(\overline{a',a})_2}{ma'n'}, \quad (22)$$

und folglich

$$\frac{2(a'^2-a^2)^2}{9aa'^2}\left(\frac{(\overline{a',a})_2}{ma'n'}+\frac{(\overline{a,a'})_2}{m'an}\right) = \frac{(a,a')}{a'}+\frac{(a,a')'}{a}+\frac{(a,a')'}{a}\cdot\frac{a^2}{a'^2}. \quad (23)$$

Die Addition der Reihen (2) und (3) § 1 giebt

$$\frac{(a,a')}{a'}+\frac{(a,a')'}{a} = \tfrac{3}{2}(\tfrac{1}{2})^2\cdot\frac{a^2}{a'^2}+\tfrac{5}{3}\left(\frac{1.1}{2.4}\right)^2\cdot\frac{a^4}{a'^4}+\tfrac{9}{4}\left(\frac{1.1.3}{2.4.6}\right)^2\cdot\frac{a^6}{a'^6}$$
$$+\tfrac{13}{5}\left(\frac{1.1.3.5}{2.4.6.8}\right)^2\cdot\frac{a^8}{a'^8}+\tfrac{17}{6}\left(\frac{1.1.3.5.7}{2.4.6.8.10}\right)^2\cdot\frac{a^{10}}{a'^{10}}+\ldots: \quad (24)$$

ausserdem folgt aus der Gleichung (3)

$$\frac{(a,a')'}{a}\cdot\frac{a^2}{a'^2} = -\frac{a^2}{a'^2}+\tfrac{1}{2}(\tfrac{1}{2})^2\cdot\frac{a^4}{a'^4}+\tfrac{3}{3}\left(\frac{1.1}{2.4}\right)^2\cdot\frac{a^6}{a'^6}+\tfrac{5}{4}\left(\frac{1.1.3}{2.4.6}\right)^2\cdot\frac{a^8}{a'^8}+\tfrac{7}{5}\left(\frac{1.1.3.5}{2.4.6.8}\right)^2\cdot\frac{a^{10}}{a'^{10}}+\ldots \quad (25)$$

Substituirt man in die Gleichung (23) statt $\frac{(a,a')}{a'}+\frac{(a,a')'}{a}+\frac{(a,a')'}{a}\cdot\frac{a^2}{a'^2}$ die Summe der Reihen (24) u. (25), so findet man

$$\frac{2(a'^2-a^2)^2}{9aa'^2}\left(\frac{(\overline{a',a})_2}{ma'n'}+\frac{(\overline{a,a'})_2}{m'an}\right) =$$
$$-\tfrac{5}{4}\left(\tfrac{1}{2}\cdot\frac{a^2}{a'^2}-\frac{1.3}{2.3}(\tfrac{1}{2})^2\cdot\frac{a^4}{a'^4}-\frac{3.5}{3.4}\left(\frac{1.1}{2.4}\right)^2\cdot\frac{a^6}{a'^6}-\frac{5.7}{4.5}\left(\frac{1.1.3}{2.4.6}\right)^2\cdot\frac{a^8}{a'^8}-\frac{7.9}{5.6}\left(\frac{1.1.3.5}{2.4.6.8}\right)^2\cdot\frac{a^{10}}{a'^{10}}-\ldots\right).$$

woraus

$$\frac{8(a'^2-a^2)^2}{45aa'^2}\left(\frac{(\overline{a',a})_2}{ma'n'}+\frac{(\overline{a,a'})_2}{m'an}\right)+\tfrac{1}{2}\cdot\frac{a^2}{a'^2} =$$
$$\frac{1.3}{2.3}(\tfrac{1}{2})^2\cdot\frac{a^4}{a'^4}+\frac{3.5}{3.4}\left(\frac{1.1}{2.4}\right)^2\cdot\frac{a^6}{a'^6}+\frac{5.7}{4.5}\left(\frac{1.1.3}{2.4.6}\right)^2\cdot\frac{a^8}{a'^8}+\frac{7.9}{5.6}\left(\frac{1.1.3.5}{2.4.6.8}\right)^2\cdot\frac{a^{10}}{a'^{10}}+\ldots \quad (26)$$

folgt. Aus dem n^{ten} Gliede der rechten Seite dieser Gleichung entsteht das $n+1^{\text{ste}}$ durch Multiplication mit $\left(1-\frac{3}{4}\cdot\frac{4n+5}{(n+1)(n+3)}\right)\cdot\frac{a^2}{a'^2}$, also mit einem Factor, welcher kleiner ist als $\frac{a^2}{a'^2}$; folglich ist die genannte rechte Seite $< \frac{1.3}{2.3}(\frac{1}{2})^2\cdot\frac{a^4}{a'^2(a'^2-a^2)}$. Oben sahen wir, dass für jede Combination zweier Hauptplaneten $\frac{a^2}{a'^2} < 0{,}64$ ist. Folglich ist um so mehr $\frac{a^2}{a'^2} < 0{,}8$, folglich, wenn man beiderseits mit $5a'^2$ multiplicirt, und $4a^2$ vom Product subtrahirt, $a^2 < 4(a'^2-a^2)$, folglich wenn man beiderseits mit $\frac{a^2}{8a'^2(a'^2-a^2)}$ multiplicirt, $\frac{1.3}{2.3}(\frac{1}{2})^2\cdot\frac{a^4}{a'^2(a'^2-a^2)} < \frac{1}{2}\cdot\frac{a^2}{a'^2}$. Folglich ist um so mehr die rechte Seite der Gleichung (26) $< \frac{1}{2}\cdot\frac{a^2}{a'^2}$; folglich ist $\frac{(\overline{a,a'})_2}{ma'n'}+\frac{(\overline{a,a'})_2}{m'an}$ negativ, folglich (da $(\overline{a,a'})_2$ positiv ist) $(\overline{a',a})_2$ negativ, und $\frac{(\overline{a,a'})_2}{m'an} < \frac{-(\overline{a',a})_2}{ma'n'}$.

Der Berechnung der Formeln (18) und (19) (deren Zähler ungeachtet der an einander gefügten additiven und subtractiven Glieder mit vierziffrigen Logarithmen berechnet wurden) dient die Berechnung der Gleichung (22) (worin der Übergang von $lg\frac{a'^2}{a^2}$ zu $lg\frac{a'^2+a^2}{a'^2-a^2}$ vermittelst derjenigen fünfziffrigen Tafel bewerkstelligt werden kann, welche an die *Jahn*'schen Logarithmentafeln angehängt ist und zu jedem gegebenen positiven Logarithmus unmittelbar den Überschuss des Logarithmus der um 1 grösseren Zahl über den Logarithmus der um 1 kleineren Zahl angiebt) als eine sehr unzweideutige Controlle. Die Logarithmen der beiden Seiten der Gleichung (22) gaben nirgends einen grösseren Unterschied als 0,0002. Ich nenne diese Controlle mit Fleiss

Digitized by Google

unzweideutig, obgleich $log \frac{(\overline{a,a})_2}{m' a n}$ und $log \frac{-(\overline{a',a})_2}{m a' n}$ sich vermittelst der Gleichungen (18) und (19), so lange man bei vierziffrigen Logarithmen stehen bleibt, in 4 Bruchstellen nur unzuverlässig bestimmen lassen, und auch solche Werthe von $log \frac{(\overline{a,a})_2}{m' a n}$ und $log \frac{-(\overline{a',a})_2}{m a' n}$, welche von den gefundenen in den letzten Ziffern sehr merklich abweichen, der Gleichung (22) ebenso gut genügen. Die Ansicht der Gleichung (17) lehrt nämlich, dass in $\frac{4(a'^2-a^2)^3}{3 m' a n}(\overline{a,a'})_2$ die mit aa'^4 multiplicirten Glieder sich gegenseitig aufheben. Ein solches mit aa'^4 multiplicirtes Glied ist aber in der Reihe enthalten, in welche sich die in der Gleichung (18) enthaltene Formel $a(5a'^3(a,a') - a(6a'^2+a^2)(a,a')')$ auflösen lässt; ein anderes mit aa'^4 multiplicirtes Glied aber ist in der Reihe enthalten, in welche sich die in derselben Gleichung enthaltene Formel $a'(a^3(a,a') - 5a'^3(a,a')')$ auflösen lässt. Folglich besteht $\frac{4(a'^2-a^2)^3}{3 m' a n}(\overline{a,a'})_2$ aus einem additiven und einem subtractiven Theil, deren Aggregat, wenn a' bedeutend grösser als a ist, unbedeutend ist im Vergleich zu dem additiven Theil allein und zu dem subtractiven Theil allein. Auf ähnliche Art wird bewiesen, dass es mit dem additiven und dem subtractiven Theil von $\frac{4(a^2-a'^2)^3}{3 m a' n}(\overline{a',a})_2$ dieselbe Bewandtniss hat. Folglich sind, wenn a' bedeutend grösser als a ist, $(\overline{a,a})_2$ und $-(\overline{a',a})_2$ überhaupt unbedeutend im Vergleich zu $-(\overline{a,a})_1$ und $(\overline{a',a})_1$. Aber dieser Umstand macht die Beschränkung auf vierziffrige Logarithmen nicht bedenklich; denn $(\overline{a,a})_2$ wird im 3ten Glied der Formel (1) § 1 mit dem Product der Excentricitäten multiplicirt, bleibt also, wenn a' bedeutend grösser als a ist, unbedeutend gegen das 2te Glied $(\overline{a,a})_1 e^2$, und braucht daher nicht in so vielen Decimalen zuverlässig bestimmt zu werden. Um aber ein sicheres Urtheil über die Zuverlässigkeit des durch vierziffrige Logarithmen berechneten $\frac{ds}{dt}$ zu erlangen, müssen wir für alle die Fälle, wo der Logarithmus einer Grösse durch Subtractions-Logarithmen bestimmt wird, berechnen, um wie viel die Genauigkeit der Logarithmen der von einander subtrahirten Grössen vermindert wird. Dies wird der Gegenstand der nächstfolgenden Paragraphen sein.

§ 6.

Bei der Bestimmung des zur Berechnung von $log(a,a')$ dienenden $log\, u$ fand sich jeder der Logarithmen

$$log \frac{a'^2}{a^2}, \qquad log \frac{a'^2}{0{,}49\, a^2}, \qquad log \frac{a'^2}{0{,}745\, a^2}$$

$> log \frac{1}{9}$; folglich sind beim Übergang von $log \frac{a'^2}{a^2}$ zu $log\left(\frac{a'^2}{a^2}-1\right)$ vermittelst fünfziffriger Logarithmen 4 Bruchstellen von $log\left(\left(\frac{a'}{a}\right)^2\right)-1\Big)$ zuverlässig; ebenso beim Übergang von $log \frac{a'^2}{0{,}49\, a^2}$ zu $log \frac{1}{1-0{,}49\left(\frac{a}{a'}\right)^2}$ und beim Übergang von $log \frac{a'^2}{0{,}745\, a^2}$ zu $log \frac{1}{1-0{,}745\left(\frac{a}{a'}\right)^2}$.

Derselbe Fall fand überall bei der Bestimmung des zur Berechnung von $log(-(a,a')')$ dienenden $log\, u$ statt. Da auf diese Weise auch der zur Berechnung von $log(-(a,a')')$ dienende $log\, z$ in 4 Bruchstellen zuverlässig blieb (denn die mit allen logarithmischen Rechnungen unvermeidlich verbundene zufällige Anhäufung des Fehlers kann bei unsern nicht übermässig weitläufigen Rechnungen nicht in Anschlag kommen, da im Allgemeinen die Fehler sich compensiren), so kann der grösste Fehler $\Delta\, log\, z = 0{,}00005$ gesetzt werden, also $log\, \Delta\, log\, z = 5{,}6990.$, woraus

$$log\, \Delta\, log(-(a,a')') = 5{,}6990. + log \frac{1}{1-\frac{1}{z}}$$

folgt.

Da wir die Berechnung von $lg(a'^2-a^2)$ mit fünfziffrigen Logarithmen durchgeführt haben, so kann $\Delta\, lg(a'^2) = 0{,}00001 = \Delta\, lg(a^2)$ gesetzt werden, was

$$lg\, \Delta\, lg(a'^2-a^2) = 5{,}0000. + lg \frac{1}{1-\left(\frac{a}{a'}\right)^2}$$

giebt. Bei der Controlle von $lg((a'^2-a^2)^2)$ kann $\Delta\, lg((a'+a)^2) = 0{,}00001$ gesetzt werden. In der Subtraction $a'-a$ ohne Logarithmen wurden von a' und a nur so viel Ziffern beibehalten, als zur Bestimmung des fünfziffrigen $lg\, a'$ und des fünfziffrigen $lg\, a$ unumgänglich nöthig waren; das giebt $\Delta(a'-a)$, wenn a sich auf Venus, die Erde oder Mars bezieht, $= 0{,}000005$, und, wenn a' sich auf Jupiter, Saturn, Uranus oder Neptun bezieht, $= 0{,}00005$; hieraus würde $\Delta\, lg(a'-a)$ resp. $=$

$$\frac{0{,}0000021715}{a'-a}, \qquad \frac{0{,}000021715}{a'-a},$$

also $lg\, \Delta\, lg(a'-a)$ resp. $=$

$$4{,}3368. - lg(a'-a), \qquad 5{,}3368. - lg(a'-a)$$

folgen, wenn $lg\, \Delta\, lg(a'-a)$ überhaupt beim Gebrauch fünfziffriger Logarithmen $< 4{,}6990.$ werden könnte. Wir können also für $lg\, \Delta\, lg(a'-a)$ jedesmal den grösseren der beiden Werthe $4{,}3368. - lg(a'-a)$ und $4{,}6990.$ (resp. den grösseren

Digitized by Google

der beiden Werthe $5{,}3368. - lg\,(a'-a)$ und $4{,}6990.$) setzen. Da wir nun zwischen dem zuerst bestimmten und dem durch die Controlle bestimmten $lg\,((a'^2-a^2)^2)$ (welche sich von einander nirgends um mehr als 0,00003 unterschieden) allemal das arithmetische Mittel nahmen, so kann der grösste Fehler des auf diese Art gefundenen $lg\,((a^2-a'^2)^2)$ = der Summe der Zahlen gesetzt werden, deren Logarithmen $= 5{,}0000. + lg\,\frac{1}{1-\left(\frac{a}{a'}\right)^2}$ und gleich dem auf die Controlle bezüglichen $lg\,\Delta\,lg\,(a'-a)$ sind. Indem wir den Logarithmus dieser Summe für jede Combination zweier Hauptplaneten durch Additions-Logarithmen bestimmten, fanden wir $lg\,\Delta\,lg\,((a'^2-a^2)^2)$ am grössten bei ♀♂ und doch nicht $> 5{,}4597$. Ebenso fand sich $5{,}0000. + lg\,\frac{1}{1-\left(\frac{a}{a'}\right)^2}$ am grössten bei ♀♂ und doch nicht $> 5{,}3217$. Der Logarithmus der Summe der Zahlen, deren Logarithmen 5,3217. und 5.4597. sind, ist immer noch $< 5{,}6990.$, und so sehen wir, dass die herausgebrachten Werthe von $lg\,(a'^2-a^2)$ und $lg\,((a'^2-a^2)^2)$ und der durch ihre Summirung herausgebrachte $lg\,((a'^2-a^2)^3)$ unbedenklich zur vierziffrig-logarithmischen Rechnung gebraucht werden können.

§ 7.

Bei der Berechnung von $lg\,(-(\underline{a,a'}))$ ist der Logarithmus des kleineren (subtractiven) Gliedes von $lg\left((a'^2-a^2)^2.\frac{-(\underline{a,a'})}{m'a'n}\right)$, nämlich $lg\,(2a^2(a,a'))$, mit grösserer Genauigkeit herausgebracht, als der Logarithmus des grösseren (additiven) Gliedes, nämlich $lg\,(-3aa'(a,a')')$: die Logarithmen der möglichen Fehler sind:

$$lg\,\Delta\,lg\,(2a^2(a,a')) = lg\,\Delta\,lg\,(a,a') = 5{,}6990.,$$

$$lg\,\Delta\,lg\,(-3aa'(a,a')') = lg\,\Delta\,lg\,(-(a,a')') = 5{,}6990. + lg\,\frac{1}{1-\frac{1}{z}}.$$

Folglich ist

$$lg\,\Delta\,lg\,(-(\underline{a,a'})) = 5{,}6990. + lg\,\frac{1}{1-\frac{1}{z}} + lg\,\frac{1}{1+\frac{2a^2(a,a')}{3aa'(a,a')'}},$$

also

$$log\,\Delta\,(\underline{a,a}) = 5{,}6990. + log\,\frac{1}{1-\frac{1}{z}} + log\,\frac{1}{1+\frac{2a^2(a,a')}{3aa'(a,a')'}} + log(-(\underline{a,a})) - log\,x$$

zu setzen, wenn x den Modulus des *Brigg*'schen Logarithmen-Systems bezeichnet. Was aber die Berechnung von $lg\,(\underline{a,a})$ betrifft, so ist der Logarithmus des kleineren (subtractiven) Gliedes von $lg\left((a'^2-a^2)^2.\frac{(\underline{a,a})}{m\,a'n'}\right)$, nämlich $lg\,(-3aa'(a,a')')$, mit geringerer Genauigkeit herausgebracht, als der Logarithmus des grösseren (additiven) Gliedes, nämlich $lg\,(2a'^2(a,a'))$; die Logarithmen der möglichen Fehler sind:

$$lg\,\Delta\,lg\,(2a'^2(a,a')) = 5{,}6990.,$$

$$lg\,\Delta\,lg\,(-3aa'(a,a')') = 5{,}6990. + lg\,\frac{1}{1-\frac{1}{z}}.$$

Aber der grösste Werth des $lg\,\frac{1}{1-\frac{1}{z}}$ (welcher sich bei ♀♂ fand), nämlich 0,0319, ist doch kleiner, als der kleinste Werth 0,1925 des $lg\,\frac{2a'^2(a,a')}{-3aa'(a,a')'}$ (welcher sich ebenfalls bei ♀♂ fand); folglich wird

$$log\,\Delta\,(\underline{a',a}) = 5{,}6990. + log\,\frac{1}{1+\frac{3aa'(a,a')'}{2a'^2(a,a')}} + log\,(\underline{a,a}) - log\,x.$$

§ 8.

Da sich bei der fünfziffrig-logarithmischen Berechnung von $lg\,(3a'^2-a^2)$ der $lg\,\frac{3a'^2}{a^2}$ überall $> lg\,\frac{1}{9}^0$ fand, so sind die gefundenen Werthe von $lg\,(3a'^2-a^2)$ überall in 4 Bruchstellen sicher, und so kann

$$lg\,\Delta\,lg\,(-\tfrac{1}{4}(3a'^2-a^2)(a,a')') = lg\,\Delta\,lg\,(-(a,a')') = 5{,}6990. + lg\,\frac{1}{1-\frac{1}{z}}$$

gesetzt werden. Zufolge der Gleichung (10) § 4 ist $\frac{2(a'^2-a^2)^3}{aa}.\frac{(\underline{a',a})_1}{m\,a'n'}$ aus den beiden additiven Theilen $3aa'(a,a')$ und $-\frac{3}{4}(3a'^2-a^2)(a,a')'$ zusammengesetzt, wovon der erstere sich überall als der grössere auswies; die Logarithmen der Ungewissheiten dieser beiden Theile sind also $=$

$$5{,}6990., \quad 5{,}6990. + lg\,\frac{1}{1-\frac{1}{z}};$$

aber der grösste (bei ♀♂ stattfindende) Werth des $lg\,\frac{1}{1-\frac{1}{z}}$, nämlich 0,0319, ist kleiner als der kleinste (bei ☿♆ gefundene) Werth 0,1249 des $log\,\frac{3aa'(a,a')}{-\frac{3}{4}(3a'^2-a^2)(a,a')}$; folglich kann $lg\,\Delta\,(\underline{a',a})_1$ überall

$$= 5{,}6990. - lg\,x + lg\,(\underline{a,a})_1 = 6{,}0612. + lg\,(\underline{a',a})_1 \qquad (37)$$

Digitized by Google

gesetzt werden. Betrachten wir nun die Gleichung (11) § 4, so kann aus demselben Grunde

$$lg\,\Delta\,lg\,(3aa'\,(a,a') - (\tfrac{3}{2}a)^2\,(a,a')') = 5{,}6990.$$

gesetzt werden, indem 0,0319 kleiner ist, als der kleinste so kann

$$lg\,\Delta\,(\overline{a,a'})_1 = 6{,}0612. + lg\,1 + \frac{1}{\dfrac{3\left(\frac{a'}{2}\right)^2(a,a')'}{3aa'(a,a') - (\frac{3}{2}a)^2(a,a')'}} + lg\,(-(\overline{a,a'})_1) \qquad (28)$$

gesetzt werden. Die Gleichungen (27) und (28) wurden für alle Planeten-Combinationen berechnet; nachher wurde bei der Berechnung des Logarithmus des 2ten Gliedes der Formel (1), § 1, nicht nur $lg\,(-(\overline{a,a'})_1)$ zu $lg\,(e^2)$, sondern auch $lg\,\Delta\,(\overline{a,a'})_1$ zu $lg\,(e^2)$, desgleichen nicht nur $lg\,(\overline{a',a})_1$ zu $lg\,(e'^2)$, sondern auch $lg\,\Delta\,(\overline{a',a})_1$ zu $lg\,(e'^2)$ addirt; auf diese Art fand sich ausser dem Logarithmus des 2ten Gliedes der Formel (1) zugleich der Logarithmus der Ungewissheit dieses Gliedes.

§ 9.

Für die Berechnung der Gleichungen (18) u. (19), § 5, bemerken wir: Erstlich ist 0,0318 kleiner als der kleinste (bei ♀♂ gefundene) Werth 0,2531 des $lg\,\frac{5a'^3(a,a')}{-a(6a'^2+a^2)(a,a')'}$; zweitens fand sich $a^3(a,a')$ (wovon der Logarithmus mit der geringeren Ungewissheit 0,00005 behaftet ist) überall $< -5a'^3\,(a,a')'$ (wovon der Logarithmus mit der grösseren Ungewissheit $0{,}00005 \cdot \frac{z}{z-1}$ behaftet ist); drittens fand sich $5a^3\,(a,a')$ (wovon der Logarithmus mit der geringeren Ungewissheit behaftet ist) überall $< -a'\,(6a^2+a'^2)\,(a,a')'$ (wovon der Logarithmus mit der grösseren Ungewissheit behaftet ist); viertens fand sich bei ♀♂ auch $a'^3\,(a,a')$ (bei ♀♂ gefundene) Werth 0,4935 des $lg\,\frac{3aa'(a,a')}{-(\frac{3}{2}a)^2(a,a')'}$. Und da 0,0319 auch kleiner ist, als der kleinste (bei ♀♆ gefundene) Werth 0,60202 des $lg\,\frac{3aa'(a,a') - (\frac{3}{2}a)^2(a,a')'}{-3\left(\frac{a'}{2}\right)^2(a,a')'}$, $< -5a^3(a,a')'$; bei den übrigen Combinationen fand sich zwar $a'^3(a,a') > -5a^3\,(a,a')'$, aber wiederum 0,0319 kleiner, als der kleinste (bei ♁♂ gefundene) Werth 0,1040 des $lg\,\frac{a'^3(a,a')}{-5a^3(a,a')'}$; fünftens fand sich zwar nicht 0,0319 kleiner, als der kleinste Werth des

$$lg\,\frac{a(5a'^3(a,a') - a(6a'^2+a^2)(a,a')')}{a'(a^3(a,a') - 5a'^3(a,a')')},$$

aber doch $lg\,\frac{1}{1-\frac{1}{z}}$ überall $<$

$$lg\,\frac{a(5a'^3(a,a') - a(6a'^2+a^2)(a,a')')}{a'(a^3(a,a') - 5a'^3(a,a')')};$$

sechstens ist, wie oben gezeigt worden,

$a(a'^3(a,a') - 5a^3(a,a')') < a'(5a^3(a,a') - a'(6a^2+a'^2)(a,a')')$,

und doch $-lg\,(a\,(a'^3(a,a') - 5a^3\,(a,a')'))$ mit der geringeren Ungewissheit 0,00005 u. $lg\,(a'(5a^3(a,a') - a'(6a^2+a'^2)(a,a')'))$ mit der grösseren Ungewissheit $0{,}00005 \cdot \frac{z}{z-1}$ behaftet (ausgenommen bei ♀♂, wo jede von beiden Ungewissheiten $= 0{,}00005 \cdot \frac{z}{z-1}$ ist). Diese 6 Bemerkungen berechtigen uns,

$$lg\,\Delta\,(\overline{a,a'})_2 = 6{,}0612. + lg\,\frac{1}{1-\frac{a\,(5a'^3\,(a,a') - a\,(6a'^2+a^2)\,(a,a')')}{a'\,(a^3(a,a') - 5a'^3(a,a')')}} + lg\,(\overline{a,a'})_2,$$

$$lg\,\Delta\,(\overline{a',a})_2 = 6{,}0612. + lg\,\frac{1}{1-\frac{1}{z}} + lg\,\frac{1}{1-\frac{a'\,(5a^3(a,a') - a'\,(6a^2+a'^2)(a,a')')}{a\,(a'^3(a,a') - 5a^3(a,a')')}} + lg\,(-(\overline{a',a})_2)$$

zu setzen. Auch diese beiden Gleichungen wurden für alle Planeten-Combinationen berechnet; nachher wurde bei der Berechnung des Logarithmus des 3ten Gliedes der Formel (1), § 1, nicht nur $lg\,(\overline{a,a'})_2$ (resp. $lg\,(-(\overline{a',a})_2)$) zu $lg\,(ee'\cos(P'-P))$, sondern auch $lg\,\Delta\,(\overline{a,a'})_2$ (resp. $lg\,\Delta(\overline{a',a})_2$) zu $lg\,(ee'\cos(P'-P))$ addirt; auf diese Art fand sich ausser dem Logarithmus des 3ten Gliedes der Formel (1) zugleich der Logarithmus der Ungewissheit dieses Gliedes.

§ 10.

Was endlich die Berechnung von $lg\,(\overline{a,a'})_3$ u. $lg\,(-(\overline{a',a})_3)$ betrifft, so kommen hierbei in Folge der 4ten der Gleichungen (4), § 1, keine Subtractions-Logarithmen, sondern nur Additions-Logarithmen zur Anwendung. Überdies ist in Folge der Gleichungen (2) u. (3), § 1, $\frac{(a,a')}{a} > 1$, und $\frac{-(a,a')'}{a} < 1$, also $\frac{(a,a')}{a'} > \frac{-(a,a')'}{a}$, also um so mehr $2\frac{(a,a')}{a} > \frac{-(a,a')'}{a}$, also (wenn man beiderseits mit $3a^2a'^3$ multiplicirt)

$$6a^2a'^2\,(a,a') > -3aa'^3\,(a,a')',$$

also um so mehr

$$6a^2a'^2(a,a') > -3a^3a'\,(a,a')'.$$

Hieraus folgt, dass bei der Berechnung der 4ten der Gleichungen (4) der grössere der beiden additiven Theile der mit

Digitized by Google

(a,a') multiplicirte, der kleinere aber der mit $-(a,a')'$ multiplicirte ist. Der grössere Theil, durch den kleineren dividirt, giebt, je nachdem man $lg\,(\overline{a,a})_3$ oder $lg\,(-(\overline{a',a})_3)$ berechnen will, resp. den Quotienten

$$-2\frac{a'^2}{a^2}\cdot\frac{(a,a')}{a'}\cdot\frac{a}{(a,a')'}, \qquad -2\frac{(a,a')}{a'}\cdot\frac{a}{(a,a')'},$$

wofür wir, wenn wir die bei der Berechnung von $lg\,(-(a,a')')$ gebrauchte Grösse z einführen,

$$2\frac{a'^2}{a^2}\cdot\frac{(a,a')}{a'}\cdot\frac{z}{z-1}, \qquad 2\frac{(a,a')}{a'}\cdot\frac{z}{z-1}$$

schreiben können. Da nun $\frac{(a,a')}{a'}>1$, so ist $\frac{(a,a')}{a'}\cdot\frac{z}{z-1}$ $>\frac{z}{z-1}$, also um so mehr $2\frac{(a,a')}{a'}\cdot\frac{z}{z-1}>\frac{z}{z-1}$, also um so mehr $2\frac{a'^2}{a^2}\cdot\frac{(a,a')}{a'}\cdot\frac{z}{z-1}>\frac{z}{z-1}$. Dies alles berechtigt uns, $lg\,(\overline{a,a})_3$ u. $lg\,(-(\overline{a,a})_3)$, durch vierziffrig-logarithmische Berechnung der 4ten der Gleichungen (4), § 1, gefunden, in 4 Bruchstellen für sicher zu halten.

§ 11.

Nach diesen durch die Schwierigkeit der Bestimmung von $log\frac{(\overline{a,a'})_2}{m'an}$ und $log\frac{-(\overline{a',a})_2}{ma'n}$ veranlassten Bemerkungen über den jedesmaligen Grad der Zuverlässigkeit wenden wir uns zu den Controllen von $log\,(\overline{a,a})_2$ und $log\,(-(\overline{a',a})_2)$. Dieselben werden mit Rücksicht auf das 3te *Kepler*'sche Gesetz auf ähnliche Art veranstaltet, wie die Controllen von $log\,(-(\overline{a',a'}))$ und $log\,(\overline{a',a})$.

Die Controlle der Berechnung der 4ten der Gleichungen (4), § 1, ist sehr einfach. Man berechnet die Gleichungen

$$\frac{(\overline{a,a})_3}{m'an}=\frac{aa'}{2}\cdot\frac{3aa'(a,a')-3a\cdot\frac{a}{2}(a,a')'}{(a'^2-a^2)^3}, \qquad (29)$$

$$\frac{(\overline{a',a})_3}{ma'n}=\frac{aa'}{2}\cdot\frac{3aa'(a,a')-3a'\cdot\frac{a'}{2}(a,a')'}{(a^2-a'^2)^3},$$

wozu alle Bestandtheile, nämlich $log\frac{aa'}{2}$, $log\,(3aa'(a,a'))$, $lg\,(3a)$, $lg\frac{a}{2}$, $lg\,(3a')$, $lg\frac{a'}{2}$, $lg\,(-(a,a')')$, $lg\,((a'^2-a^2)^3)$, schon in den vorhergehenden Rechnungen enthalten sind; dann giebt die gleichfalls mit blossen Additions-Logarithmen zu berechnende Gleichung

$$\frac{(\overline{a,a'})_3}{m'an}-\frac{1}{2}\cdot\frac{3aa'(a,a')'}{2(a'^2-a^2)^2}=\frac{-(\overline{a',a})_3}{ma'n} \qquad (30)$$

(wozu $lg\frac{-3aa'(a,a')'}{2(a'^2-a^2)^2}$ schon in der Berechnung der Gleichung (13), § 4, enthalten ist) eine sehr unzweideutige Controlle. Der Unterschied der Logarithmen der beiden Seiten der Gleichung (30) betrug nirgends mehr als 0,0001; der durch die Gleichung (29) herausgebrachte Werth von $lg\frac{(\overline{a,a})_3}{m'an}$ ist aber dem durch die Gleichung (30) herausgebrachten vorzuziehen, aus dem bei $lg\frac{(\overline{a',a})_3}{ma'n}$ angeführten Grunde.

Die Controllen von $lg\,(\overline{a,a})_3$ und $lg\,(-(\overline{a',a})_3)$ werden mit Rücksicht auf das 3te *Kepler*'sche Gesetz auf dieselbe Weise veranstaltet, wie die Controllen von $lg\,(-(\overline{a,a'}))$ und $lg\,(\overline{a',a})$.

§ 12.

Was nun die numerischen Substitutionen für e, e', P, P' u. J in die Gleichung (1), § 1, betrifft, so dürfen diese sich nicht für alle Planeten auf eine und dieselbe Epoche beziehen; denn die durch unmittelbare Beobachtung bestimmte mittlere Bewegung, welche von der darin enthaltenen veränderlichen Grösse $\frac{ds}{dt}$ befreit werden soll, um die im Lauf der Jahrtausende unverändert bleibende mittlere Bewegung und die davon abhängige grosse Axe zu geben, ist aus Beobachtungen solcher Zeiträume bestimmt worden, deren Mitte für die verschiedenen Planeten in sehr verschiedene Epochen fällt. Indem nun die Beobachtungen eines und desselben Planeten den zur Verbesserung der Elemente und Massen dienenden Bedingungsgleichungen unterworfen wurden, mussten von den Urhebern der Planeten-Tafeln erst die aus genäherten Elementen und Massen aller Planeten abgeleiteten Störungen, sowohl die periodischen als die seculären, berechnet und von den Beobachtungen abgezogen werden; dann mussten diejenigen Elemente ermittelt werden, welche, indem sie in ihren Secular-Änderungen sich genau an die berechneten Störungen anschlossen, die Summe der Quadrate der übrigbleibenden Abweichungen der Beobachtungen von der Rechnung zu einem Minimum machten. Wir können annehmen, die jedesmalige herausgebrachte mittlere Bewegung da, wo der die Beobachtungen discutirende Rechner $\frac{ds}{dt}$ nicht abzog, sei diejenige mit $\frac{ds}{dt}$ behaftete mittlere Bewegung, welche der Mitte des die discutirten Beobachtungen umfassenden Zeitraums entspricht; und zwar sind dabei, wie auch bei der Bestimmung der übrigen Elemente, diejenigen Beobachtungen herauszuheben, welche ihrer Natur nach geeignet sind, das jedesmalige fragliche Element am genauesten zu bestimmen, und welche zugleich (wie die Beobachtungen eines unteren Planeten um die Zeit seiner unteren Conjunction und die Beobachtungen eines oberen

Digitized by Google

Planeten um die Zeit seiner Opposition) für die fragliche Bestimmung die directeste Rechnung gewähren. Ich werde in meinem separaten Werk über die Secularerscheinungen die Gründe aus einander setzen, welche mich bestimmen, anzunehmen, für Mercur sei die mittlere tropische (mit $\frac{d\varepsilon}{dt}$ behaftete) Bewegung am zuverlässigsten bestimmt für die Epoche 1815 Nov. 6 (Mitte zwischen den nahe centralen Durchgängen von 1799 und 1832), der Ω am zuverlässigsten für 1782 Nov. 12 (Epoche des am wenigsten centralen Durchgangs), die Excentricität e, das Perihelium P und die Neigung i am zuverlässigsten für 1821 Nov. 27 (Mitte zwischen den von *Leverrier* discutirten Pariser Meridian-Beobachtungen, welche von 1801 März 8 bis 1842 Aug. 18 reichen), für Venus die mittlere tropische Bewegung und die Neigung am zuverlässigsten für 1779 Jan. 5 (Mitte zwischen den von *v. Lindenau* discutirten unteren Conjunctionen der Jahre 1753 und 1804), Ω' für 1765 (Mitte zwischen den von *Encke* discutirten Durchgängen der Jahre 1761 und 1769), e' und P' für 1804 Aug. 4 (Mitte zwischen den von *v. Lindenau* discutirten unteren Conjunctionen der Jahre 1802, 1804 und 1806), für die Erde sämmtliche Elemente am zuverlässigsten für 1800 Jan. 1 (ungefähre Mitte zwischen den von *Bessel* und *Hansen* discutirten zur Zeit der Sonnenwende angestellten Greenwicher und Königsberger Meridian-Beobachtungen, welche von 1753 bis 1843 reichen), für Mars die mittlere tropische Bewegung nebst e''' und P''' für 1780 Juli 4,25 (Mitte zwischen der ersten und letzten von *v. Lindenau* discutirten Oppositions-Beobachtung), i''' für 1779 April 22 (Mitte zwischen der ersten und letzten von *v. Lindenau* discutirten Beobachtung zur Zeit der grössten heliocentrischen Breite des Mars), Ω''' für 1776 Mai 30 (Mitte zwischen der ersten und letzten von *v. Lindenau* discutirten Beobachtung zur Zeit des Knotens), für Jupiter die mittlere tropische Bewegung nebst e^{IV} und P^{IV} für 1788 Juni 23 (Mitte zwischen 4 von *Bouvard* discutirten nahe in die Octanten der Ecliptik fallenden Oppositionen), i^{IV} und Ω^{IV} für 1778 Febr. 7 (Mitte zwischen 3 nahe in die Octanten der Ecliptik fallenden Oppositionen), für Saturn sämmtliche Elemente am zuverlässigsten für 1786 Febr. 1,25 (Mitte zwischen 4 nahe in die Cardinal-Puncte der Ecliptik fallenden Oppositionen), für Uranus sämmtliche Elemente am zuverlässigsten für 1801 Sept. 22 (Mitte zwischen 2 in die Sonnenwenden fallenden Oppositionen), für Neptun sämmtliche Elemente am zuverlässigsten für 1825 Juni 30 (Mitte zwischen der *Lalande*'schen Beobachtung und der letzten von *Kowalski* discutirten Opposition.) Auf die hier für jedes Element angegebene Epoche habe ich alle von den Urhebern der Tafeln ermittelten Elemente mit Hülfe der von ihnen selbst angewandten Secular-Änderungen der Planeten-Elemente und mit Hülfe der von ihnen selbst angewandten Secular-Änderung der Präcession reducirt; die auf diese Weise gefundenen Elemente dienten als Grundlage, von wo aus die Elemente für andere Epochen vermittelst der neuesten (von *Leverrier* ermittelten, von mir aber nach den neuesten Massenbestimmungen

$$m = \frac{1}{4865751}, \quad m' = \frac{1}{401834}, \quad m'' = \frac{1}{355094}, \quad m''' = \frac{1}{3200900},$$

$$m^{IV} = \frac{1}{1047{,}871}, \quad m^{V} = \frac{1}{3501{,}6}, \quad m^{VI} = \frac{1}{20573}$$

corrigirten) Secular-Änderungen der Elemente und vermittelst der von *Peters* (in seinem klassischen Werk über die Nutations-Constante) angenommenen Präcession $50''2411 + 0''0002268\ (t-1800)$ bestimmt wurden. Auf diese Art haben sich folgende mittlere siderische Bewegungen, Excentricitäten, Perihelien, Neigungen und Knoten gefunden:

$n = 5381016''200$ *minus* dem für 1815 Nov. 6 geltenden $\frac{d\varepsilon}{dt}$.

$e = 0{,}2056048 + 0{,}0000002065\ (t-1821\ \text{Nov. } 27)$,

$P = 74°40'57''3 + (55''517 + 0''0001134\ (t-1778\ \text{Febr. } 5))\ (t-1821\ \text{Nov. } 27)$,

$i = 7°0'6''16 + 0''0717\ (t-1821\ \text{Nov. } 27)$,

$\Omega = 45°45'27''09 + (42''696 + 0''0001134\ (t-1817\ \text{Febr. } 20))\ (t-1782\ \text{Nov. } 12)$,

---

$n' = 2106641''4042$ *minus* dem für 1779 Jan. 5 geltenden $\frac{d\varepsilon'}{dt}$.

$e' = 0{,}00685683 - 0{,}0000004936\ (t-1804\ \text{Aug. } 4)$,

$P' = 128°46'40''4 + (49''118 + 0''0001134\ (t-179\ \text{Mai } 31))\ (t-1804\ \text{Aug. } 4)$,

$i' = 3°23'27''3 + 0''0384\ (t-1779\ \text{Jan. } 5)$,

$\Omega' = 74°33'48'' + (32''858 + 0''0001134\ (t-1835))\ (t-1765)$,

---

$n'' = 1295977''4219$ *minus* dem für 1800 geltenden $\frac{d\varepsilon''}{dt}$,

$e'' = 0{,}01679207 - 0{,}0000004144\ (t-1800)$, $P'' = 99°30'21''77 + (61''665 + 0''0001134\ (t-1800))\ (t-1800)^{c}$

Digitized by Google

$n''' = 689050''8702$ *minus* dem für 1780 Juli 4,25 geltenden $\frac{d\varepsilon'''}{dt}$,
$e''' = 0{,}0931992 + 0{,}0000008958\ (t-1780\ \text{Juli}\ 4{,}25)$,
$P''' = 332°1'26''6 + (65''977 + 0''0001134\ (t-1819\ \text{Juni}\ 30{,}75))\ (t-1780\ \text{Juli}\ 4{,}25)$,
$i''' = 1°51'6''2 - 0''0226\ (t-1779\ \text{April}\ 22)$,
$\Omega''' = 47°49'48''7 + (27''856 + 0''0001134\ (t-1823\ \text{Aug.}\ 5))\ (t-1776\ \text{Mai}\ 30)$,

---

$n^{IV} = 109256''5895$ *minus* dem für 1788 Juni 23 geltenden $\frac{d\varepsilon^{IV}}{dt}$,
$e^{IV} = 0{,}0481444 + 0{,}0000013124\ (t-1788\ \text{Juni}\ 23)$,
$P^{IV} = 10°56'45''32 + (56''610 + 0''0001134\ (t-1811\ \text{Juli}\ 12))\ (t-1788\ \text{Juni}\ 23)$,
$i^{IV} = 1°18'56''47 - 0''2020\ (t-1778\ \text{Febr.}\ 7)$,
$\Omega^{IV} = 98°13'14''0 + (36''595 + 0''0001134\ (t-1821\ \text{Nov.}\ 25))\ (t-1778\ \text{Febr.}\ 7)$,

---

$n^{V} = 43995''9978$ *minus* dem für 1786 Febr. 1,25 geltenden $\frac{d\varepsilon^{V}}{dt}$,
$e^{V} = 0{,}0561937 - 0{,}0000027164\ (t-1786\ \text{Febr.}\ 1{,}25)$,
$P^{V} = 88°52'14''84 + (67''037 + 0''0001134\ (t-1813\ \text{Nov.}\ 30{,}75))\ (t-1786\ \text{Febr.}\ 1{,}25)$,
$i^{V} = 2°29'38''76 - 0''1332\ (t-1786\ \text{Febr.}\ 1{,}25)$,
$\Omega^{V} = 111°48'59''3 + (31''322 + 0''0001134\ (t-1813\ \text{Nov.}\ 30{,}75))\ (t-1786\ \text{Febr.}\ 1{,}25)$,

---

$n^{VI} = 15425''5161$ *minus* dem für 1801 Sept. 22 geltenden $\frac{d\varepsilon^{VI}}{dt}$,
$e^{VI} = 0{,}0466104 - 0{,}0000002344\ (t-1801\ \text{Sept.}\ 22)$,
$P^{VI} = 167°31'54''37 + (52''694 + 0''0001134\ (t-1798\ \text{April}\ 12))\ (1-1801\ \text{Sept.}\ 22)$,
$i^{VI} = 0°46'28''47 + 0''0331\ (t-1801\ \text{Sept.}\ 22)$,
$\Omega^{VI} = 72°59'45''7 + (17''574 + 0''0001134\ (t-1798\ \text{April}\ 12))\ (t-1801\ \text{Sept.}\ 22)$,

---

$n^{VII} = 7373''994$ *minus* dem für 1825 Juni 30 geltenden $\frac{d\varepsilon^{VII}}{dt}$,
$e^{VII} = 0{,}0091738$, und, wenn die Apsidenlinie und die Ebene der Neptuns-Bahn eine unveränderliche Lage im Raum behalten,
$P^{VII} = 49°56'7''6 + (50''2411 + 0''1134\ (t-1774\ \text{Juli}\ 5))\ (t-1825\ \text{Juni}\ 30)$,
$i^{VII} = 1°47'9''4 - 0''34852\ (t-1825\ \text{Juni}\ 30)$,
$\Omega^{VII} = 129°51'30''5 + (39''7684 + 0''0001134\ (t-1774\ \text{Juli}\ 5))\ (t-1825\ \text{Juni}\ 30)$.

Den Formeln für die Veränderungen von i^{VII} und Ω^{VII} liegen die *Peters*'schen Formeln für die Änderung der Ecliptik (a. a. O.) zum Grunde.

Indem nun für t nach und nach diejenigen 8 Epochen substituirt wurden, für welche $\frac{d\varepsilon}{dt}$, $\frac{d\varepsilon'}{dt}$, $\frac{d\varepsilon''}{dt}$, ..., $\frac{d\varepsilon^{VII}}{dt}$ bestimmt werden sollten, fand sich:

	1815 Nov. 6	1779 Jan. 5	1800 Jan. 1	1780 Juli 4,25	1788 Juni 23	1786 Febr. 1,25	1801 Sept. 22	1825 Juni 30
e =	0,20560	0,20560	0,20560	0,20560	0,20560	0,20560	0,20560	0,20561
P =	74°35'	74 1	74 21	74 3	74 10	74 8	74 22	74 44
i =	7°0'5''73	7 0 3,08	7 0 4,59	7 0 3,19	7 0 3,76	7 0 3,59	7 0 4,71	7 0 6,42
Ω =	46°9'	45 43	45 57	45 44	45 49	45 48	45 59	46 16
e' =	0,006851	0,006869	0,006859	0,006869	0,006865	0,006866	0,006858	0,006847
P' =	128°56'	128 26	128 43	128 27	128 33	128 32	128 44	129 4
i' =	3°23'28''7	3 23 27,3	3 23 28,1	3 23 27,4	3 23 27,7	3 23 27,6	3 23 28,2	3 23 29,1
Ω' =	75°2'	74 41	74 53	74 42	74 47	74 45	74 54	75 7
e'' =	0,016785	0,016801	0,016792	0,016800	0,016797	0,016798	0,016791	0,016781
P'' =	99°47'	99 9	99 30	99 10	99 19	99 16	99 32	99 57

Digitized by Google

	1815 Nov. 6	1779 Jan. 5	1800 Jan. 1	1780 Juli 4,25	1788 Juni 23	1786 Febr. 1,25	1801 Sept. 22	1825 Juni 30
e^{I} =	0,09323	0,09320	0,09322	0,09320	0,09321	0,09320	0,09322	0,09324
p^{I} =	332°40′	332 0	332 23	332 1	332 10	332 8	332 25	332 51
i^{I} =	1°51′ 5″4	1 51 6,2	1 51 5,7	1 51 6,2	1 51 6,0	1 51 6,0	1 51 5,8	1 51 5,2
Ω^{I} =	48°8′	47 51	48 1	47,52	47 55	47 54	48 2	48 13
e^{II} =	0,04818	0,04813	0,04816	0,04813	0,04814	0,04814	0,04816	0,04819
p^{II} =	11°23′	10 48	11 8	10 49	10 57	10 54	11 9	11 32
i^{II} =	1°18′ 48″85	1 18 56,29	1 18 52,05	1 18 55,98	1 18 54,37	1 18 54,86	1 18 51,70	1 18 46,90
Ω^{II} =	98°36′	98 14	98 27	98 15	98 20	98 18	98 28	98 42
e^{III} =	0,05611	0,05621	0,05616	0,05621	0,05619	0,05619	0,05615	0,05609
p^{III} =	89°25′	88 44	89 8	88 46	88 55	88 52	89 10	89 36
i^{III} =	2°29′ 34″80	2 29 39,70	2 29 36,91	2 29 39,50	2 29 38,44	2 29 38,76	2 29 36,68	2 29 33,51
Ω^{III} =	112°5′	111 45	111 56	111 46	111 50	111 49	111 57	112 10
e^{IV} =	0,04661	0,04662	0,04661	0,04662	0,04661	0,04661	0,04661	0,04660
p^{IV} =	167°44′	167 12	167 30	167 13	167 20	167 18	167 32	167 53
i^{IV} =	0°46′ 28″94	0 46 27,72	0 46 28,41	0 46 27,77	0 46 28,03	0 46 27,95	0 46 28,47	0 46 29,26
Ω^{IV} =	73°4′	72 53	72 59	72 54	72 56	72 55	73 0	73 7
e^{VII} =	0,009174	0,009174	0,009174	0,009174	0,009174	0,009174	0,009174	0,009174
p^{VII} =	49°48′	49 17	49 35	49 18	49 25	49 23	49 36	49 56
i^{VII} =	1°47′ 12″8	1 47 25,6	1 47 18,3	1 47 25,1	1 47 22,3	1 47 23,1	1 47 17,7	1 47 9,4
Ω^{VII} =	129°45′	129 21	129 35	129 22	129 27	129 25	129 36	129 52

Bei der Berechnung dieser Werthe wurden 2 Controllen angewandt. Erstlich mussten die Differenzen der die Überschrift obigen Schemas bildenden Epochen, in julianischen Jahren ausgedrückt, sich wiederfinden, so oft von diesen Epochen eine constante Epoche subtrahirt und die als Rest bleibende Anzahl der Tage in Tausendtelu des julianischen Jahres ausgedrückt wurde; (diese Controlle stimmte so gut, dass nirgends eine grössere Abweichung als 0,001 vorkam). Die andere, sehr unzweideutige Controlle ist folgende. Der äusserste Abstand zweier Überschrifts-Epochen von einander findet zwischen 1779 Jan. 5 und 1825 Juni 30 statt, und beträgt +46,480 julianische Jahre. Aus diesem Abstaod findet man den Abstand von der 1sten zur 2ten, von der 2ten zur 3ten Überschrifts-Epoche u. s. w. durch Multiplication mit

$$-0{,}792 \quad +0{,}451 \quad -0{,}419 \quad +0{,}171$$
$$-0{,}051 \quad +0{,}336 \quad +0{,}511$$

(diese 7 Multiplicatoren sind durch vierziffrige Logarithmen gefunden worden). Die Mitte zwischen 1779 Jan. 5 und 1825 Juni 30 ist 1802 April 3,5, d. i. 2,241 julianische Jahre nach dem 1sten Jan. 1800. Dieser Zeitraum 2,241 soit dem in der *Peters*'schen Präcession 50″2411 +0″0002268 ($t-1800$) vorkommenden Coefficienten 0″0002268 multiplicirt, giebt 0″00051, und diese Grösse 0″00051, zu der in dem allgemeinen Ausdruck für P vorkommenden Grösse 55″517 addirt, giebt 55″518; 0″00051 aber zu der in dem allgemeinen Ausdruck für Ω vorkommenden Grösse 42″696 addirt, giebt 42″697; 0″00051 aber zu der in dem allgemeinen Ausdruck für P' vorkommenden Grösse 49″118 addirt, giebt 49″119 u. s. w., und dann findet man, wenn man noch die in den allgemeinen Ausdrücken für e, i, e', ... vorkommenden Grössen

$$+0{,}0000002065 \quad +0''0717 \quad -0{,}0000004936 \text{ u. s. w.}$$

hinzuzieht,

$$+0{,}0000002065 \,.\, 46{,}480 = +0{,}00001$$
$$+55''518 \,.\, 46{,}480 = +43'$$
$$+\ 0{,}0717 \,.\, 46{,}480 = +3''33$$
$$+42{,}697 \,.\, 46{,}480 = +33'$$
$$-0{,}0000004936 \,.\, 46{,}480 = -0{,}000023$$

u. s. w. Diese (ohne Logarithmen gefundenen) Werthe weichen von den Änderungen, welche die Elemente aller Planeten von 1779 Jan. 5 bis 1825 Juni 30 zufolge des vorhergehenden (mit Logarithmen gefundenen) Schemas erleiden, nirgends um mehr als Eine Einheit der letzten beibehaltenen Decimale ab, und bestätigen dadurch die Richtigkeit aller Elemente für 1779 Jan. 5 und 1825 Juni 30. Für die Controllirung der den 6 anderen Überschrifts-Epochen angehörigen Elemente bemerken wir, dass der Zeitraum von 46,480 Jahren zu kurz ist, als dass inzwischen die Ungleichförmigkeit der Präcession hervortreten könnte, so lange man bei Bogen-Minuten stehen bleibt (ja sogar auch so lange man bei ganzen Secunden stehen bleibt), und greifen nun als Beispiel die 8 Werthe von i^{IV} heraus. Die Änderung von i^{IV} von 1779 Jan. 5 bis 1825 Juni 30 beträgt −9″39. Dieser Werth, mit obigen 7 Multiplicatoren ohne Hülfe von Logarithmen multiplicirt, giebt

$$+7''44 \quad -4''23 \quad +3''93 \quad -1''61 \quad +0''48 \quad -3''16 \quad -4''80,$$

mit den 7 Differenzen der 8 Werthe von i^{IV} (nämlich mit den Differenzen

Digitized by Google

+7″44 −4″24 +3″93 −1″61 +0″49 −3″16 +4″80) bis auf 0″01 übereinstimmend. Auf ähnliche Art findet man bei allen übrigen Elementen eine Übereinstimmung bis auf höchstens eine Einheit der letzten beibehaltenen Decimale, und so ist die Richtigkeit aller Elemente bestätigt.

Die einfachste und genaueste Berechnung von J^2, wenn die 4ten Potenzen der Neigungen vernachlässigt werden, erhält man durch die Gleichung

$$J^2 = (i'-i)^2 + ii' \left(2 \sin. \frac{\Omega'-\Omega}{2}\right)^2,$$

welche (wenn S den aufsteigenden Knoten der Bahn des störenden Planeten auf der Bahn des gestörten, vom aufsteigenden Knoten der Bahn des gestörten Planeten auf der Ecliptik an gerechnet, *plus* dem aufsteigenden Knoten der Bahn des störenden Planeten auf der Bahn des gestörten, vom aufsteigenden Knoten der Bahn des störenden Planeten auf der Ecliptik an gerechnet, bedeutet) durch die bei Vernachlässigung der 4ten Potenzen der Neigungen geltenden Gleichungen

$$tg \tfrac{1}{2} S = \frac{i'+i}{i'-i} tg \frac{\Omega'-\Omega}{2},$$

$$J^2 = (i'+i)(i'-i) \frac{\cos.(\Omega'-\Omega)}{\sin. S}$$

controllirt wird. Die auf beiderlei Arten herausgebrachten Werthe von $lg(J^2)$ zeigten nirgends einen grösseren Unterschied als 0,0003. Der auf die erstere Art gefundene Werth von $lg(J^2)$ ist vorzuziehen, weil sie die directere ist. Sie gab folgende Werthe von $lg(tg J^2)$ (wir schreiben hier mit Fleiss $lg(tg J^2)$ und nicht $lg(J^2)$, obgleich zwischen $tg J^2$ und J^2 kein Unterschied ist, wenn man die 4ten Potenzen der Neigungen vernachlässigt; denn bei der Schreibart $lg(J^2)$ könnte man auf den Gedanken kommen, als sei J in Secunden ausgedrückt; das ist aber in der folgenden Tafel nicht der Fall, indem wir vielmehr von dem durch Ausdrückung von i und i' in Secunden herausgebrachten $lg(J^2)$ die Constante 10,6289 subtrahirt haben):

	1815 Nov. 6	1779 Jan. 5	1800 Jan. 1	1780 Juli 4,25	1788 Juni 23	1786 Febr. 1,25	1801 Sept. 22	1825 Juni 30
☿♀	7,7611	7,7618						
☿♁	8,1741		8,1741					
☿♂	7,9076			7,9076				
☿♃	8,0807				8,0807			
☿♄	8,0964					8,0970		
☿♅	8,0851						8,0851	
☿♆	8,1777							8,1776
♀♁		7,5443	7,5445					
♀♂		7,0344		7,0344				
♀♃		7,1870			7,1872			
♀♄		7,1092				7,1093		
♀♅		7,3195					7,3195	
♀♆		7,3692						7,3701
♁♂			7,0189	7,0189				
♁♃			6,7213		6,7217			
♁♄			7,2775			7,2777		
♁♅			6,2617				6,2619	
♁♆			6,9887					6,9873
♂♃				6,7960	6,7965			
♂♄				7,2308		7,2310		
♂♅				6,6390			6,6383	
♂♆				7,2362				7,2361
♃♄					6,6799	6,6801		
♃♅					6,1732		6,1732	
♃♆					6,4390			6,4382
♄♅						7,0652	7,0651	
♄♆						6,4447		6,4478
♅♆							6,8403	6,8402

Der $lg(J^2 - e'^2)$ wurde durch vierziffrige Subtractions-Logarithmen gefunden, und dann die Summen-Controlle vermittelst Additions-Logarithmen angewandt, mit welcher es folgende Bewandtniss hat. Zufolge der Anzahl der möglichen Combinationen zwischen 8 Hauptplaneten waren 56 Werthe von $lg(J^2 - e'^2)$ zu berechnen, wozu 56 Werthe von $lg(J^2)$ und 56 Werthe von $lg(e'^2)$ gebraucht wurden. Unter den 56 Werthen von $J^2 - e'^2$ wollen wir die Summe

Digitized by Google

der positiven mit $\Sigma(J^2-e'^2)$, die Summe der negativen aber absolut genommen mit $\Sigma(e'^2-J^2)$ bezeichnen. Dann ist die Controll-Gleichung

$$\Sigma J^2+\Sigma(e'^2-J^2) = \Sigma e'^2+\Sigma(J^2-e'^2).$$

Da aber die Zusammenfassung von 56 Werthen in Eine Summe beschwerlich ist, und dabei in der Anwendung der Additions-Logarithmen sich leicht Versehen einschleichen, auch die unvermeidlichen zufälligen (durch die Weglassung der 5ten Bruchstellen aller Logarithmen entstehenden) Fehler sich bei so langen Summirungen ungebührlich anhäufen können, so kam ich von der Zusammenfassung aller 8 Planeten zurück und wandte die Summen-Controlle auf jeden gestörten Planeten abgesondert an. Der Unterschied der Logarithmen der beiden Seiten der obigen Gleichung betrug für jeden gestörten Planeten 0,0001, ausgenommen für Neptun, wo er 0,0002 betrug.

§ 13.

Da aber bei Anwendung vierziffriger Subtractions-Logarithmen der $lg(J^2-e'^2)$ in der 4ten Bruchstelle nicht genau ist, auch wenn die genannte Summen-Controlle stimmt, sondern (wenn $\Delta lg(J^2)$ im Maximum $= 0{,}0001 = \Delta lg(e'^2)$ gesetzt wird)

$$lg\,\Delta lg(J^2-e'^2) = 6{,}0000. + lg\frac{1}{1-\frac{e'^2}{J^2}}$$

wird, wenn $J^2 > e'^2$ ist, und dagegen

$$lg\,\Delta lg(e'^2-J^2) = 6{,}0000. + lg\frac{1}{1-\frac{J^2}{e'^2}},$$

wenn $J^2 < e'^2$, so kann (da nach § 10 $log\,(\overline{a,a'})_3$ und $lg\,(-(\overline{a,a})_3)$ in 4 Bruchstellen sicher sind)

$$\left.\begin{aligned} lg\,\Delta((\overline{a,a'})_3(J^2-e'^2)) &= 6{,}3622. + lg\frac{1}{1-\frac{e'^2}{J^2}} + lg((\overline{a,a'})_3(J^2-e'^2)),\\ lg\,\Delta((\overline{a,a})_3(e^2-J^2)) &= 6{,}3622. + lg\frac{1}{1-\frac{e^2}{J^2}} + lg((\overline{a,a})_3(e^2-J^2)) \end{aligned}\right\} (31)$$

gesetzt werden, wenn $J^2 > \left\{\begin{matrix} e'^2 \\ e^2 \end{matrix}\right\}$, und dagegen

$$\left.\begin{aligned} lg\,\Delta((\overline{a,a'})_3(e'^2-J^2)) &= 6{,}3622. + lg\frac{1}{1-\frac{J^2}{e'^2}} + lg((\overline{a,a})_3(e'^2-J^2)),\\ lg\,\Delta((\overline{a,a})_3(J^2-e^2)) &= 6{,}3622. + lg\frac{1}{1-\frac{J^2}{e^2}} + lg((\overline{a,a})_3(J^2-e^2)), \end{aligned}\right\} (32)$$

wenn $J^2 < \left\{\begin{matrix} e'^2 \\ e^2 \end{matrix}\right\}$. Nach der Berechnung der Gleichungen (31) und (32) hat man durch Additions-Logarithmen den

$lg(\Delta(\overline{a,a'})+e^2\Delta(\overline{a,a'})_1+ee'cos(P'-P)\Delta(\overline{a,a'})_2+\Delta((\overline{a,a'})_3(J^2-e'^2)))$

und den

$lg(\Delta(\overline{a',a})+e'^2\Delta(\overline{a',a})_1+ee'cos(P-P')\Delta(\overline{a',a})_2+\Delta((\overline{a',a})_3(J^2-e^2)))$

zu bestimmen, und die dadurch gefundenen Ungewissheiten von $\frac{ds}{dt}$ je 7 und 7 (welche sich auf einen und denselben gestörten Planeten beziehen) durch Additions-Logarithmen in die Gesammt-Ungewissheit $\Delta\frac{ds}{dt}$ zu vereinigen. Auf diese Art fand sich

	☿	♀	♁	♂	♃	♄	♅	♆
$log\,\Delta\frac{ds}{dt} =$	7,4544	7,7596	7,8690	7,9252	7,5783	8,3268	7,7944	7,4472

Die grösste unter diesen 8 Ungewissheiten ist, wie man sieht, die dem Saturn angehörige, nämlich $\Delta\frac{ds_5}{dt} = 0''02122$. Ich werde in meinem separaten Werke über die Secular-gleichungen die Gründe entwickeln, welche mich bestimmen, anzunehmen, die mittlere siderische Bewegung der Erde in 365,25 Tagen sei noch um $0''03058$ zweifelhaft, und die mittlere Bewegung eines unteren Planeten lasse sich am zuverlässigsten dadurch bestimmen, dass man die mittlere synodische Bewegung desselben aus Beobachtungen um die Zeit der unteren Conjunction bestimmt und zur mittleren Bewegung der Erde addirt, die mittlere Bewegung eines oberen Planeten aber am genauesten dadurch, dass man die mittlere synodische Bewegung aus Beobachtungen um die Zeit der Opposition bestimmt und von der mittleren Bewegung der Erde subtrahirt (wodurch also die Ungewissheit der mittleren Bewegung jedes anderen Planeten grösser wird als die Ungewissheit der mittleren Bewegung der Erde, indem jene Ungewissheit die Summe der Ungewissheiten der mittleren Bewegung der Erde und der synodischen Bewegung ist).

Digitized by Google

Wir sehen also, dass die Ungewissheit von $\frac{d\varepsilon}{dt}$, wenn $\frac{d\varepsilon}{dt}$ auf die bisher beschriebene Art für jeden Planeten mit fünfziffrigen und vierziffrigen Logarithmen berechnet wird, geringer ist, als die Ungewissheit der unmittelbar aus Beobachtungen bestimmten mittleren Bewegung desselben Planeten.

§ 14.

Für jeden gestörten Planeten ist $\frac{d\varepsilon}{dt}$ aus 28 Theilen zusammengesetzt, nämlich aus 7 Werthen von $(\underline{a,a})$, (nach der Anzahl der jedesmaligen störenden Planeten), aus 7 Werthen von $(\underline{a,a})_1\ e^2$, aus 7 Werthen von $(\underline{a,a})_2\ ee'\cos(P'-P)$ und aus 7 Werthen von $(\underline{a,a})_3\ (J^2-e'^2)$. Von diesen 28 Theilen wurden jedesmal die additiven unter sich und die subtractiven unter sich durch Additions-Logarithmen in eins vereinigt, und dann das Aggregat durch Subtractions-Logarithmen ermittelt. Darauf folgte für jeden gestörten Planeten eine Controlle, in welcher von den Additions- und Subtractions-Logarithmen Umgang genommen und statt dessen zu jedem Logarithmus die Zahl aufgeschlagen wurde, diese Zahlen aber alsdann wirklich zu einander addirt, resp. subtrahirt wurden. Und um auch hier die Beschwerlichkeit und die zufällige Anhäufung der Fehler zu vermindern, wurden nicht alle 28 Theile von $\frac{d\varepsilon}{dt}$ zusammengefasst, sondern nur je 7 und 7, indem die 4 Glieder der Formel (1), § 1, abgesondert controllirt wurden; ja es wurde für jedes dieser 4 Glieder eine Absonderung der additiven und der subtractiven Theile vorgenommen. Auf diese Weise wurden jedesmal die 28 Theile in 8 Partial-Summen zusammengefasst: die erste enthielt die additiven, die 2te die subtractiven Theile von $(\underline{a,a})$, die 3te die additiven Theile von $(\underline{a,a})_1\ e^2$ u. s. w., endlich die 8te die subtractiven Theile von $(\underline{a,a})_3\ (J^2-e'^2)$. Den Schluss dieser Controlle bildete für jeden gestörten Planeten die Zusammenfassung der genannten 8 Partial-Summen in das Gesammt-Aggregat $\frac{d\varepsilon}{dt}$.

Um nun eine Vergleichung mit *Leverrier's* Resultaten anstellen zu können, wurden speciell folgende Werthe bestimmt:

Störung des Mercur durch

	Venus	Erde	Jupiter	♀♂♂♃♄♅♆
$\frac{d\varepsilon}{dt}$ =	−3″298	−1″093	−2″195	−6″725

Diese Werthe gelten, wie gesagt, für 1845 Nov. 6. *Leverrier* hat statt dessen mit den von ihm angewandten Massen

−3″30 −1″09 −2″23 −7″

erhalten, wobei es dahin gestellt bleiben mag, ob er nur $(\underline{a,a'})$ bestimmt hat, oder auch die von e, e', P, P', J abhängigen Glieder von $\frac{d\varepsilon}{dt}$ für 1800 Jan. 1.

Überhaupt fand ich:

$$\frac{d\varepsilon}{dt} = -6''725,\quad \frac{d\varepsilon'}{dt} = -9''696,\quad \frac{d\varepsilon''}{dt} = +2''1571.$$

$$\frac{d\varepsilon'''}{dt} = -8''698,\quad \frac{d\varepsilon^{\text{IV}}}{dt} = -6''439,$$

$$\frac{d\varepsilon^{\text{V}}}{dt} = +110''51,\quad \frac{d\varepsilon^{\text{VI}}}{dt} = +41''830,\quad \frac{d\varepsilon^{\text{VII}}}{dt} = +21''495.$$

Hinterher sonderte ich noch, um eine Abschätzung der Summe der weggelassenen, mit den 4ten, 6ten, 8ten... Potenzen der Excentricitäten und Neigungen multiplicirten Glieder vornehmen zu können, $(\underline{a,a'})$ von den übrigen Gliedern ab, und fand:

	☿	♀	♁	♂	♃	♄	♅	♆
$(\underline{a,a'})$ =	−6″313	−9″858	+2″3216	−8″636	−6″337	+110″13	+41″791	+21″490
$\frac{d\varepsilon}{dt} - (\underline{a,a'})$ =	−0″412	+0″162	−0″1645	−0″062	−0″102	+ 0″38	+ 0″039	+ 0″005

Nimmt man an, dass die mit den 0ten, 2ten, 4ten... Potenzen multiplicirten Theile von $\frac{d\varepsilon}{dt}$ für jeden gestörten Planeten in geometrischer Reihe auf einander folgen, und versteht man unter $\frac{d\varepsilon}{dt} - (\underline{a,a})$ immer nur den mit den 2ten Potenzen multiplicirten Theil, so ist die Summe der mit den 4ten, 6ten, 8ten... Potenzen multiplicirten Theile =

$$\frac{\left(\frac{d\varepsilon}{dt} - (\underline{a,a})\right)^2}{(\underline{a,a}) - \left(\frac{d\varepsilon}{dt} - (\underline{a,a'})\right)}.$$

Ich werde in meinem separaten Werke über die Secular-gleichungen die Gründe anführen, welche mich bestimmen, anzunehmen, die unmittelbar aus den Beobachtungen abgeleiteten synodischen mittleren Bewegungen des Mercur, der Venus, des Mars u. s. w. seien resp. noch mit den Ungewissheiten

0″00948 0″05087 0″14905 0″15286
0″13952 0″7976 15″446

behaftet. Addirt man hierzu die oben angeführte Ungewissheit 0″03058 der mittleren Bewegung der Erde, so erhält man folgende Ungewissheiten aller mittleren Bewegungen:

Digitized by Google

$\Delta n = 0''04006$, $\Delta n' = 0''08145$, $\Delta n'' = 0''03058$,
$\Delta n''' = 0''17963$, $\Delta n^{IV} = 0''18344$,
$\Delta n^{V} = 0''17010$, $\Delta n^{VI} = 0''8282$, $\Delta n^{VII} = 15''477$,

und man überzeugt sich durch numerische Rechnung leicht, dass

$$\frac{\left(\frac{d\varepsilon}{dt} - (\underline{a,a})\right)^2}{(\underline{a,a}) - \left(\frac{d\varepsilon}{dt} - (\underline{a,a})\right)}$$

für jeden Planeten weit innerhalb der Grenzen der Ungewissheit seiner unmittelbar aus Beobachtungen abgeleiteten mittleren Bewegung eingeschlossen ist, dass man also Grund genug hat, in $\frac{d\varepsilon}{dt}$ die mit den 4ten Potenzen der Excentricitäten und Neigungen multiplicirten Glieder zu vernachlässigen.

§ 15.

Subtrahirt man $\frac{d\varepsilon}{dt}$ für jeden Planeten von der unmittelbar aus Beobachtungen bestimmten (jedoch von der Präcession befreiten) mittleren Bewegung, und bezeichnet man jede künftige Correction der mittleren Bewegung der Erde, durch die mittlere Bewegung selbst dividirt, mit ν'', jede künftige Correction der synodischen mittleren Bewegung eines anderen Planeten aber, durch die synodische Bewegung selbst dividirt, mit

$$\nu \quad \nu' \quad \nu''' \quad \nu^{IV} \quad \nu^{V} \quad \nu^{VI} \quad \nu^{VII},$$

und jede künftige Correction einer der von mir angewandten Planeten-Massen, durch die Masse selbst dividirt, mit

$$\mu \quad \mu' \quad \mu'' \quad \mu''' \quad \mu^{IV} \quad \mu^{V} \quad \mu^{VI} \quad \mu^{VII},$$

so giebt die Berechnung der Gleichung

$$a = \left(\frac{n''}{n}\right)^{\frac{2}{3}} \sqrt[3]{\frac{1+m}{1+m''}} \qquad (33)$$

(wo a die halbe grosse Axe jeder Planetenbahn ausser der Erdbahn, n die mittlere Bewegung des betreffenden Planeten, und m seine Masse bezeichnet *)) mit Vernachlässigung der Quadrate nd Producte von ν, ν', ν'', ... ν^{VII}, μ, μ', μ'', ... μ^{VII} (und auch der ersten Potenzen, wenn

$(n-n'')\nu = \pm 0''00948$, $(n'-n'')\nu' = \mp 0''05087$
$n''\nu'' = \pm 0''03058$, $(n''-n''')\nu''' = \pm 0''14905$ u. s. w.

und die von *Leverrier* angenommenen Grenzen

$\mu = \pm\frac{1}{3}$, $\mu' = \pm 0{,}04 = \mu'' = \mu'''$, $\mu^{IV} = \pm 0{,}002$ u. s. w.

auf die letzte beibehaltene Decimale von a keinen Einfluss haben) folgende Werthe:

$n = 5381022''925 + 4085048''\nu + 1295975''\nu''$,
$a = 0{,}3870979$
$n' = 2106651''100 + 810676''\nu' + 1295975''\nu''$,
$a' = 0{,}7233293$
$n'' = 1295975''2648 + 1295975''\nu''$,
$a'' = 1$
$n''' = 689059''568 + 1295975''\nu'' - 606916''\nu'''$
$a''' = 1{,}523677$
$n^{IV} = 109263''028 + 1295975''\nu'' - 1186713''\nu^{IV}$
$a^{IV} = 5{,}20260$
$n^{V} = 43885''49 + 1295975''\nu'' - 1252090''\nu^{V}$,
$a^{V} = 9{,}55487 + 200\,(\nu^{V}-\nu'') + 0{,}0009\,\mu^{V}$,
$n^{VI} = 15383''686 + 1295975''\nu'' - 1280592\,\nu^{VI}$,
$a^{VI} = 19{,}21753 + 1070\,(\nu^{VI}-\nu'') + 0{,}0003\,\mu^{VI}$,
$n^{VII} = 7852''499 + 1295975\,\nu'' - 1288123''\,\nu^{VII}$,
$a^{VII} = 30{,}08861 + 3290{,}5\,(\nu^{VII}-\nu'') + 0{,}0007\,\mu^{VII}$.

Bei der grossen Sorgfalt, welche *Leverrier* auf seine den Mercur betreffende Arbeit verwandt hat, kann es uns nicht gleichgültig sein, dass obiger Werth $a = 0{,}3870979$ um 0,0000005 kleiner ist, als der von *Leverrier* herausgebrachte. Der Unterschied (welcher übrigens in den geocentrischen Örtern des Mercur auch für die allerfeinsten Beobachtungen stets völlig unmerklich ist) lässt sich indessen genügend erklären, wenn wir bedenken, dass *Leverrier* bei der Berechnung der Gleichung (33) zwar n von $\frac{d\varepsilon}{dt}$, nicht aber n'' von $\frac{d\varepsilon''}{dt}$ befreit hat.

§ 16.

Einer durchgreifenden Revision der Secularstörungs-Theorie, wenn sie sich auf möglichst viele Jahrtausende der Vergangenheit und Zukunft erstrecken soll, dürfen nicht diejenigen grossen Axen zum Grunde gelegt werden, welche den mit $\frac{d\varepsilon}{dt}$, $\frac{d\varepsilon'}{dt}$, ... behafteten mittleren Bewegungen, sondern welche den von $\frac{d\varepsilon}{dt}$, $\frac{d\varepsilon'}{dt}$, ... befreiten mittleren Bewegungen entsprechen. Aber auch schon für die Vergleichung der Theorie mit den Beobachtungen in der unmittelbaren Gegenwart oder in der allernächsten Vergangenheit und Zukunft ist der Einfluss von $-\frac{d\varepsilon}{dt}$, $-\frac{d\varepsilon'}{dt}$, ... auf a, a', ... keineswegs eine gleichgültige Sache. Und so komme ich denn auf den nächsten Zweck der Einrückung dieser Abhandlung in die Astr. Nachr. Es wird bei allen Planeten noch eine sehr lange Zeit vergehen, ehe eine eigentliche Seculargleichung der mittleren Bewegung, d. h. eine Änderung der mit den Quadraten und Producten der Excentricitäten und Neigungen multiplicirten Glieder von

*) Die Neptuns-Masse wurde $= \frac{1 \pm 0{,}025}{14491}$ angenommen.

Digitized by Google

$\frac{d\varepsilon}{dt}$, $\frac{d\varepsilon'}{dt}$, ... sich den Beobachtungen bemerklich machen wird. Weit leichter aber (und zwar nicht erst allmälig in der Zukunft, sondern schon in der Gegenwart nach seinem ganzen Werthe) offenbart sich den Beobachtungen der Einfluss von $-\frac{d\varepsilon}{dt}$, $-\frac{d\varepsilon'}{dt}$, ... auf a, a', ..., nämlich in den geocentrischen Örtern der Planeten. Wenn ein Planet sich nicht in Conjunction und nicht in Opposition mit der Sonne befindet, so wird seine Elongation x (wenn man darunter den absolut genommenen scheinbaren Abstand von der Sonne versteht, welcher zwischen 0 und 180° beträgt, dieser Abstand mag nun östlich oder westlich sein) für einen gegebenen physischen Augenblick durch eine Vermehrung des Radiusvectors des Planeten vermehrt, durch eine Verminderung des Radiusvectors vermindert. Bei der Bestimmung dieser Vermehrung oder Verminderung (welche bei den geringen Werthen von $\frac{d\varepsilon}{dt}$, $\frac{d\varepsilon'}{dt}$, ... jedenfalls sehr klein ist) können wir von den Excentricitäten der Planetenbahnen und von ihren Neigungen gegen die Erdbahn abstrahiren; wir können den Radiusvector $r = a$, $r' = a'$, $r'' = 1$, ..., die wahre heliocentrische Länge der Erde und des Planeten = der mittleren, und die Breite = 0 setzen. Wir wollen den (zwischen 0 und 180° Grad betragenden und mit dem Elongationswinkel x sich auf einerlei Seite des Radiusvectors der Erde befindenden) Commutations-Winkel y nennen, unter a aber die halbe grosse Axe jeder Planetenbahn mit Ausnahme der Erdbahn verstehen. Dann gilt die Gleichung

$$\cot x = \frac{\operatorname{cosec} y}{a} - \cot y,$$

welche (zur Bestimmung des Einflusses jeder Änderung Δa auf x) mit Vernachlässigung von Δa^2 die Gleichung

$$\Delta x = \frac{\Delta a \sin y}{1 - 2a\cos y + a^2}$$

giebt. Es kommt nun darauf an, dasjenige y zu bestimmen, für welches

$$\left(d\,\frac{\sin y}{1-2a\cos y+a^2}\right) = 0$$

ist. Dieses wird durch die Gleichung $\cos y = \frac{2a}{1+a^2}$ bestimmt. Hieraus sehen wir, dass, während ein unterer Planet sich von der unteren zur oberen Conjunction oder ein oberer Planet sich von der Opposition zur Conjunction bewegt, der Einfluss von Δa auf x von 0 an eine Zeitlang ohne Schwanken wächst und dann ohne Schwanken bis auf 0 abnimmt, so dass es inzwischen nur ein Maximum jenes Einflusses giebt, und dass dieses stattfindet, wenn $\cos y = \frac{2a}{1+a^2}$ ist. Dies Maximum ist also =

$$\frac{\sqrt{1-\left(\frac{2a}{1+a^2}\right)^2}}{1-2a.\frac{2a}{1+a^2}+a^2}\,\Delta a,$$

also für einen unteren Planeten $= \frac{\Delta a}{1-a^2}$ und für einen oberen $= \frac{\Delta a}{a^2-1}$. Zur Zeit der grössten Elongation eines unteren Planeten ist $\cos y = a$, zur Zeit der Quadratur eines oberen Planeten aber $\cos y = \frac{1}{a}$. Hieraus sehen wir, dass zur Zeit des grössten Einflusses von Δa auf x der untere Planet sich zwischen der unteren Conjunction und der grössten Elongation, der obere Planet aber sich zwischen der Opposition und Quadratur befindet. Ist aber y für den Augenblick der grössten Elongation oder Quadratur und für den Augenblick des grössten Einflusses von Δa auf x bekannt, so findet sich mit Hülfe der bekannten synodischen mittleren Bewegung leicht die Zwischenzeit zwischen den beiden genannten Augenblicken. Wir finden diese Zwischenzeit für Mercur = 6 Tage, für Venus 41 Tage, für Mars 55 Tage, für Jupiter 12 Tage, für Saturn 6 Tage, für Uranus 3 Tage, für Neptun 2 Tage. Setzen wir (bei der Berechnung der Gleichung (33), § 15, für Mercur) einmal für n'' den mit $\frac{d\varepsilon''}{dt}$ behafteten und für n den mit $\frac{d\varepsilon}{dt}$ behafteten Werth und ein andermal für n'' den von $\frac{d\varepsilon''}{dt}$ befreiten und für n den von $\frac{d\varepsilon}{dt}$ befreiten Werth, und substituiren wir den auf diese Art sich ergebenden Werth von Δa in $\frac{\Delta a}{1-a^2}$, so wird $\frac{\Delta a}{1-a^2} = -0''18$ (eine, wie gesagt, auch für die allerfeinsten Beobachtungen völlig unmerkliche Grösse); setzen wir aber $\Delta a = -1{,}0000005$ (= der Correction, welche ich, wie gesagt, an den *Leverrier*'schen Werth von a anbringen zu müssen glaube) so wird $\frac{\Delta a}{1-a^2}$ gar nur $-0''12$. Und subtrahiren wir von den von mir (nach Elimination von $\frac{d\varepsilon'}{dt}$, $\frac{d\varepsilon''}{dt}$, ...) herausgebrachten Werthen a', a'', a^{IV}, a^V, a^{VI}, a^{VII} die v. *Lindenau*'schen, *Bouvard*'schen und den *Kowalski*'schen Werth (wohl zu merken, dass *Bouvard* a^{IV}, a^V, a^{VI} nicht ausdrücklich angeführt, sondern mit der constanten Störung des Radiusvector gemischt hat, und man also die von ihm angewandten Werthe von a^{IV}, a^V, a^{VI} erst aus den von ihm angewandten mittleren Bewegungen und Massen berechnen muss), so findet sich

Digitized by Google

$\Delta a' = -0{,}0000023$, $\Delta a''' = -0{,}000015$, $\Delta a^{IV} = -0{,}00017$,
$\Delta a^{V} = +0{,}01612$, $\Delta a^{VI} = +0{,}03478$, $\Delta a^{VII} = +0{,}05475$,
$\frac{\Delta a'}{1-a'^2} = -0''99$ $\frac{\Delta a'''}{a'''^2-1} = -2''34$, $\frac{\Delta a^{IV}}{a^{IV2}-1} = -1''34$,
$\frac{\Delta a^{V}}{a^{V2}-1} = +36''80$, $\frac{\Delta a^{VI}}{a^{VI2}-1} = +19''47$, $\frac{\Delta a^{VII}}{a^{VII2}-1} = +12''49$.

Hier können wir sogleich den Einfluss der mit den Quadraten, Cuben... der störenden Kräfte multiplicirten Glieder abschätzen. Nehmen wir an, die mit den 0ten, 1sten, 2ten... Potenzen der störenden Kräfte multiplicirten Theile der mittleren Bewegung bilden eine geometrische Reihe, deren erstes Glied n oder n', ..., und deres zweites Glied der auf die bisher beschriebene Art berechnete Werth von $\frac{d\varepsilon}{dt}$ (resp. $\frac{d\varepsilon'}{dt}$. ...) ist, und der auf die bisher beschriebene Art berechnete Werth von $\frac{\Delta a}{1-a^2}$ (resp. $\frac{\Delta a'}{1-a'^2}$. $\frac{\Delta a'''}{a'''^2-1}$, ...) bilde mit dem Einfluss der Quadrate der störenden Kräfte auf $\frac{\Delta a}{1-a^2}$ (resp. auf $\frac{\Delta a'}{1-a'^2}$, auf $\frac{\Delta a'''}{a'''^2-1}$, ...), mit dem Einfluss der Cuben der störenden Kräfte auf $\frac{\Delta a}{1-a^2}$ (resp. auf $\frac{\Delta a'}{1-a'^2}$, auf $\frac{\Delta a'''}{a'''^2-1}$, ...) u. s. w. eine geometrische Reihe mit demselben Exponenten, welchen die vorhin erwähnte geometrische Reihe für den betreffenden gestörten Planeten hat, so ist der Einfluss der Quadrate, Cuben ... der störenden Kräfte auf

$\frac{\Delta a}{1-a^2}$ zusammen $= \frac{\Delta a}{1-a^2} \cdot \frac{\frac{d\varepsilon}{dt}}{n-\frac{d\varepsilon}{dt}}$, auf $\frac{\Delta a'}{1-a'^2}$ zusammen

$= \frac{\Delta a'}{1-a'^2} \cdot \frac{\frac{d\varepsilon'}{dt}}{n'-\frac{d\varepsilon}{dt}}$, auf $\frac{\Delta a'''}{a'''^2-1}$ zusammen $= \frac{\Delta a'''}{a'''^2-1} \cdot \frac{\frac{d\varepsilon'''}{dt}}{n'''-\frac{d\varepsilon'''}{dt}}$

u. s. w. Diese Grössen sind, wie man sich durch numerische Rechnung leicht überzeugt, auch für die allerfeinsten Beobachtungen völlig unmerklich, und so ist auch die Vernachlässigung der Quadrate der störenden Kräfte gerechtfertigt.

Was aber die von den ersten Potenzen der störenden Kräfte abhängigen Einflüsse $\frac{\Delta a}{1-a^2}$. $\frac{\Delta a'}{1-a'^2}$. $\frac{\Delta a'''}{a'''^2-1}$, ... auf die geocentrischen Örter der Planeten betrifft, so sieht man aus ihren obigen numerischen Werthen, dass eine Nachweisung dieser Einflüsse in den Mercurs-Beobachtungen ganz unmöglich, eine Nachweisung in den Venus-, Mars- und Jupiters-Beobachtungen sehr schwierig, wenigstens zweideutig (weil mit manchen unvermeidlichen Fehler-Quellen gemischt) ist, eine Nachweisung in den Uranus-Beobachtungen aber ebenfalls sich hinter die viel bedeutenderen Fehler versteckt, welche den *Bouvard*'schen Tafeln wegen der Nicht-Berücksichtigung der Störungen des Uranus durch Neptun ankleben, und dass endlich alle bisher an Neptun angestellten Beobachtungen einen viel zu kleinen Bogen seiner Bahn umfassen, als dass man ein unzweideutiges Urtheil darüber haben könnte, ob eine Abweichung $= 12''49$ der Beobachtung von der Rechnung sich aus einem Fehler $= 0{,}05475$ der halben grossen Axe oder aus der Unsicherheit der übrigen Elemente der Bahn erklären lasse. Nun bleibt aber noch Saturn übrig. Der Fehler $\frac{\Delta a^{V}}{a^{V2}-1} = 36''80$ hat einen Einfluss auf die Declination dieses Sterns, welcher, wenn die Quadratur dem Nachtgleichtage nahe liegt, bis auf $14''7$ steigt, und einen Einfluss auf die Rectascension, welcher halbjährlich wenigstens 2,25 Zeitsecunden beträgt (nämlich wenn die Quadratur dem Nachtgleichtage nahe liegt), aber auf 2,68 Zeitsecunden steigt, wenn die Quadratur dem Sonnenwende-Tage nahe liegt. Kann dieser Einfluss den Beobachtungen verborgen bleiben?

Ich erlaube mir daher an die practischen Astronomen die Anfrage: Ist es nicht der Mühe werth, Beobachtungen Saturns um die Zeit der Opposition und gegen die Zeit der Quadratur mit erneuertem Fleisse und möglichst vielfältig anzustellen, und die beobachteten Declinationen und Rectascensionen mit den aus *Bouvard*'s Tafeln berechneten Ephemeriden zu vergleichen, und ist nicht zu erwarten, dass, während in der Opposition die Beobachtung mit der Rechnung ziemlich stimmt, gegen die Zeit der Quadratur ein Unterschied bis zu $14''7$ in der Declination, und bis zu 2,25 (resp. 2,68) Zeitsecunden in der Rectascension sich herausstellen wird, und zwar bei der der Opposition vorangehenden und der der Opposition nachfolgenden Quadratur in entgegengesetztem Sinne? Eine Täuschung kann mir in der Rechnung nicht begegnet sein, da ich die ganze Rechnung auf die oben beschriebene Art sorgfältig controllirt und mich dadurch überzeugt habe, dass $\frac{d\varepsilon^{V}}{dt}$ in der That einen so beträchtlichen Werth hat, und dass demnach die im Eingang dieser Abhandlung aufgeworfene Frage: „Welches ist denn eigentlich „die wahre mittlere Entfernung des Saturn von der Sonne?" nun dahin beantwortet werden muss: „Er ist 333000 Mei„len weiter von der Sonne und von uns entfernt, „als bisher allgemein angenommen wurde; die „Correction beträgt mehr als $\frac{1}{500}$ der ganzen Ent„fernung," und dass gegen die Zeit der Quadratur zwischen dem Flächenraum, welchen die Saturns-Scheibe am Himmel nach der auf *Bouvard*'s Tafeln gegründeten Ephemeride decken sollte, und dem Flächenraum, welchen sie nach der

Digitized by Google

Beobachtung wirklich deckt, eine ebenso grosse Scheibe und noch $\frac{1}{4}$ ihres Durchmessers Platz haben würde. Es stellt sich hiernach eine brennende Frage für die nächste Zukunft heraus: am 24ten Febr. d. J. ist die Opposition, und ungefähr am 17ten Mai (6 Tage vor der Quadratur) der Tag des grössten Einflusses der in Rede stehenden Verbesserung von a^1 auf den geocentrischen Ort Saturns. Zur unzweideutigsten Entscheidung kommt die Frage, wenn rüstige Beobachter um den 19ten December (d. i. 6 Tage nach der Quadratur) sich entschliessen, früh aufzustehen und die Culmination des Planeten zu beobachten. Bestätigt sich die Erwartung der Abweichung der Beobachtung von der Ephemeride (für beide Quadraturen im entgegengesetzten Sinne), so können wir einstweilen (bis neue, allen gegenwärtigen wissenschaftlichen Anforderungen genügende Planeten-Tafeln vorhanden sind) allen Ephemeriden-Berechnern beim Gebrauch der jetzt vorhandenen Tafeln unbedenklich empfehlen, folgende Correctionen vorzunehmen: Jeder Radiusvector Mercurs, für einen gegebenen physischen Augenblick nach *Leverrier* bestimmt, ist um 0,0000005 zu vermindern, jeder *v. Lindenau*'sche Radiusvector der Venus um 0,0000023 zu vermindern, jeder *v. Lindenau*'sche Radiusvector des Mars um 0,000015 zu vermindern, jeder *Bouvard*'sche Radiusvector Jupiters um 0,00017 zu vermindern, jeder *Bouvard*'sche Radiusvector Saturns um 0,01612 zu vermehren, jeder *Bouvard*'sche Radiusvector des Uranus um 0,03478 zu vermehren, jeder *Kowalski*'sche Radiusvector Neptuns um 0,05475 zu vermehren.

§ 17.

Bei allem dem ist es ein schwer aufzulösendes Räthsel: Wie kommt es, dass *Bouvard* (der zu den 70 Oppositionen, welche er zur Berichtigung der Saturns-Elemente benutzte, 59 Quadraturen hinzufügte) nach Auflösung der Bedingungsgleichungen ein Tableau von übrigbleibenden Abweichungen der Beobachtungen von der Rechnung aufstellen konnte, welches keine Abnahme vorherrschend grösserer Abweichungen bei den Quadraturen als bei den Oppositionen, keine Abnahme von Abweichungen im entgegengesetzten Sinne bei den Quadraturen vor und nach der Opposition an die Hand giebt, in welchem vielmehr die Zeichen + und − regellos durch einander gehen, und in welchem das absolute Maximum der übrigbleibenden Abweichungen kaum auf $\frac{1}{4}$ desjenigen steigt, welches wir als unausbleiblich nachgewiesen haben? Ist diese Harmonie, auf welche *Laplace* mit so grosser Genugthuung hinwies, als auf eine glänzende Bestätigung seiner Entdeckung der wahren Ursache der grossen Ungleichheit in der Jupiters- und Saturns-Bewegung, nur eine zufällige und illusorische? Fast möchte ich sagen: Die Sache ist einer neuen Discussion der von *Bouvard* benutzten Original-Beobachtungen werth, und es fragt sich, ob nicht das Pariser Institut noch im Besitze der letzteren ist, und wie man sich dieselben verschaffen könne.

Die exacten Wissenschaften haben bei beharrlicher Ausdauer in der Arbeit bisher schon so manches Dunkel aufgeklärt: warum sollten sie nicht auch das hier besprochene aufklären können?

Spandau 1861 Jan. 24. *W. Lehmann.*

Elemente und Ephemeride der Pandora für die Opposition 1861, von Herrn Dr. *Axel Möller.*

Die Vergleichung der Beobachtungen der vorjährigen Opposition der Pandora mit meinen Elementen in № 1220 der Astr. Nachr. giebt folgende Unterschiede zwischen Rechnung und Beobachtung:

M. Berl. Z., befr. v. Aberr.	Beob. AR.	Beob. Decl.	$dx \cos\delta$	$d\delta$	Vgl.*	Beob. Ort	Quelle
1860 Jan. 12,50403	137°55′ 6″4	+26°26′ 26″2	− 95″5	+38″7	—	Berlin	Dr. *Förster*
15,38449	137 17 37,2	+26 37 53,7	− 99,5	+37,9	47	Königsberg	A. N. 1266
20,28867	136 9 9,5	+26 56 29,7	−100,6	+34,7	48	〃	〃
20,57185	136 5 0,3	+26 57 31,6	−100,3	+37,2	Mer.	Greenwich	Month. Not. Vol. XX.
20,63454	136 4 7,4	+26 57 45,7	− 98,9	+35,2	49	Washington	A. N. 1239
21,58848	135 50 11,5	+27 1 3,6	− 97,6	+40,7	49	〃	〃
21,60154	135 50 1,8	+27 1 16,4	− 99,3	+30,7	50	〃	〃
23,61630	135 20 9,4	+27 8 3,8	− 96,7	+38,9	51	〃	〃
23,61630	135 20 13,7	+27 8 12,5	−100,6	+30,2	50	〃	〃
25,62314	134 49 57,0	+27 14 34,1	− 94,5	+39,9	51	〃	〃
Febr. 10,33638	130 40 11,9	+27 49 6,7	− 97,4	+32,1	52	Königsberg	A. N. 1266

Digitized by Google

M. Berl. Z., befr. v. Aberr.	Beob. AR.	Beob. Decl.	$dx \cos\delta$	$d\delta$	Vgl.*	Beob. Ort	Quelle
1860 Febr. (10,60958)	130°50′ 3″8	+27°49′ 28″4	(−82″8)	(+29″7)	52	Washington	A. N. 1254
11,32341		+27 50 6,7		+35,0	53	Königsberg	A. N. 1266
11,33457	130 40 7,6	+27 50 12,6	−97,3	+29,7	52	〃	〃
23,56093	128 8 5,7	+27 51 43,7	−92,3	+31,4	54	Washington	A. J. 132, A. Not. 16
25,57636	127 47 27,2	+27 49 58,4	−87,7	+33,5	55	〃	A. N. 1254

Die mittleren Örter der Vergleichsterne sind hierbei so angenommen.

1860,0.

№	AR. med.	Decl. med.	Quelle
47	137°24′ 50″4	+26°35′ 48″6	Sievers. A. N. 1266.
48	136 20 38,1	+27 1 17,8	Sievers.
49	136 54 59,8	+27 2 45,6	Lal. 18232. B. Z. 347. (Gew. in AR. 1,0; in Decl. 1,2)
50	135 32 34,5	+26 58 35,7	B. Z. 347.
51	135 8 7,7	+27 12 19,2	B. Z. 349 (8. Gr.). Rümk. (5. Gr.). Arg. pos. med. (Gew. 1, 2, 2)
52	131 3 3,9	+27 32 20,4	Sievers.
53	130 36 23,7	+27 20 43,0	Sievers.
54	128 52 38,5	+27 43 31,7	Lal. 17159. B. Z. 349, 352. (Gew. 1, 2, 2)
55	128 9 23,2	+27 35 48,5	B. Z. 349, 352.

und hieraus sind die scheinbaren Örter der Sterne mittelst der Tafeln im Berl. Jahrbuch berechnet.

Die obige Vergleichung giebt folgenden Normalort für die Opposition 1860:

Mittl. Berl. Zt.	AR.	$dx \cos\delta$	Gew.	Decl.	$d\delta$	Gew.
1860 Jan. 29,50	133°50′ 54″76	−97″01	1,4	+27°26′ 3″65	+35″05	1,5

zu welchem folgende Bedingungsgleichungen gehörig sind:

$$0 = -0{,}1420\,dM + 1{,}4208\,dL + 5{,}0876\,d(100\,\mu) + 2{,}4631\,d\Phi + 0{,}1820\,d\left(\frac{\Omega}{10}\right) + 0{,}4471\,di - 97''01 \quad \text{Gew.} = 1{,}4$$

$$0 = +0{,}0394 \;\; - 0{,}5046 \;\; - 1{,}6895 \;\; - 0{,}9139 \;\; + 0{,}8686 \;\; + 1{,}2570 \;\; + 35{,}05 \qquad 1{,}5$$

Verbindet man diese Gleichungen mit den in № 1220 gegebenen, nachdem man von den letztern die 6 Gleichungen ausgeschlossen, deren Gewichte nur 0,2 betragen, und in den übrigen die durch die directe Vergleichung gefundenen Unterschiede für die bekannten Zahlen gesetzt, so giebt die Auflösung nach der Methode der kleinsten Quadrate folgende Werthe für die Verbesserungen der Elemente:

$$\begin{aligned} dM &= -3'\,36''65 \\ dL &= +1\;\; 5{,}95 \\ d\Omega &= +\;\; 0{,}04 \\ di &= -\;\; 1{,}12 \\ d\Phi &= +\;\; 5{,}37 \\ d\mu &= -\;\; 0{,}07889 \end{aligned}$$

nach deren Substitution in den Bedingungsgleichungen folgende Fehler übrig bleiben:

Mittl. Berl. Zt.	$dx \cos\delta$	$d\delta$
1858 Sept. 18,84	+0″04	+0″90
Oct. 7,04	−0,81	+0,43
21,86	+1,33	+0,31
Nov. 10,84	−0,22	−1,33
23,11	−1,07	−1,55
Dec. 21,80	−0,29	+0,02
1859 Jan. 7,25	+0,29	+1,07
24,68	+0,80	+0,91
1860 Jan. 29,50	+0,04	+0,25

Nach der Anbringung der gefundenen Verbesserungen erhält man folgende, für die Epoche osculirende, Elemente:

1858 Dec. 30,0 mittl. Berl. Zt.

$$\begin{aligned} M &= 16°56'\,27''36 \\ L &= 28\;\; 27\;\; 11{,}41 \\ \Omega &= 10\;\; 57\;\; 29{,}30 \\ i &= 7\;\; 13\;\; 29{,}05 \\ \Phi &= 8\;\; 10\;\; 12{,}19 \\ \mu &= 773''81860 \end{aligned}$$

} mittl. Äquinox der Epoche

Digitized by Google

Aus diesen Elementen ist die nachstehende Ephemeride berechnet, bei welcher die Störungen jedoch mit den unverbesserten Elementen noch fortgeführt sind:

12^h mittl. Berl. Zt.		AR. (55)	Decl. (55)	$\log r''$	$\log \rho$
1861 März	25	13^{h}39^{m}59^{s}95	−12°18′ 11″4	0,497643	0,343205
	26	13 39 15,16	−12 16 6,9	0,497609	0,342054
	27	13 38 29,56	−12 13 57,0	0,497574	0,340952
	28	13 37 43,18	−12 11 41,8	0,497539	0,339901
	29	13 36 56,05	−12 9 21,6	0,497503	0,338903
	30	13 36 8,22	−12 6 56,4	0,497467	0,337958
	31	13 35 19,73	−12 4 26,4	0,497430	0,337066
April	1	13 34 30,62	−12 1 51,7	0,497392	0,336228
	2	13 33 40,94	−11 59 12,5	0,497354	0,335447
	3	13 32 50,73	−11 56 29,1	0,497315	0,334722
	4	13 32 0,03	−11 53 41,6	0,497276	0,334054
	5	13 31 8,91	−11 50 50,3	0,497236	0,333443
	6	13 30 17,41	−11 47 55,3	0,497196	0,332890
	7	13 29 25,58	−11 44 56,9	0,497155	0,332396
	8	13 28 33,47	−11 41 55,3	0,497113	0,331961
	9	13 27 41,14	−11 38 50,8	0,497071	0,331586
	10	13 26 48,63	−11 35 43,6	0,497029	0,331270
♂	11	13 25 55,99	−11 32 34,0	0,496985	0,331014
	12	13 25 3,29	−11 29 22,2	0,496942	0,330818
	13	13 24 10,58	−11 26 8,5	0,496897	0,330682
	14	13 23 17,91	−11 22 53,1	0,496852	0,330607
	15	13 22 25,32	−11 19 36,4	0,496806	0,330591
	16	13 21 32,88	−11 16 18,4	0,496760	0,330636
	17	13 20 40,63	−11 12 59,6	0,496713	0,330740
	18	13 19 48,63	−11 9 40,2	0,496666	0,330904
	19	13 18 56,92	−11 6 20,5	0,496618	0,331127
	20	13 18 5,55	−11 3 0,8	0,496569	0,331408
	21	13 17 14,57	−10 59 41,3	0,496520	0,331747
	22	13 16 24,03	−10 56 22,2	0,496470	0,332144
	23	13 15 33,96	−10 53 3,8	0,496420	0,332598
	24	13 14 44,41	−10 49 46,4	0,496369	0,333109
	25	13 13 55,42	−10 46 30,1	0,496318	0,333675
	26	13 13 7,03	−10 43 15,2	0,496266	0,334296

(55) ♂ ☉ in AR. April 12 11^{h}30^{m}43′5; Lichtstärke = 0,521; Helligkeit = 11,5. Grösse.

Lund 1861 Febr. 28. *Axel Möller.*

Planet (63).

Es sind mir bislang noch folgende Beobachtungen des Planeten (63) zugekommen denen ich eine auf der hiesigen Sternwarte am *Repsold*schen Äquatorial erhaltene beifüge:

							Beobachter
1861 Febr.	28	10^h	mittl. Zt. Turin	α (63)	11^{h}55^{m}15^s	δ (63) +6°13′	*de Gasparis*
März	1	8 30^m 30^s	:		10 54 18,6	+6 16 33″	:
	1	11 36 44	mittl. Zt. Berlin		10 54 12,73	+6 16 47,8	*Förster*
	5	9 55 41,8	: : Wien		10 50 9,37	+6 30 47,9	*Hornstein*
	7	11 38 12	: : Altona		10 48 0,40	+6 38 19,3	*Peters*
	7	13 17 19,5	: : Bonn		10 47 55,39	+6 38 29,1	*Krüger*

Planet (64), entdeckt von Herrn *Tempel* in Marseille März 4.

März	4	14^{h}40^m	mittl. Zt. Marseille	α (64)	12^{h}3^{m}56^s	δ (64) −2° 5′ 26″9	*Tempel*
	7	12 58 52′9	: : Bonn		12 1 41,05	−1 52 51,2	*Argelander.*

Über den letztern Planeten werden in der nächsten Nummer die nähern Angaben erfolgen.

Altona 1861 März 9. *P.*

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1300.

Über die Reduction der Örter von Vergleichsternen zu Micrometer-Beobachtungen auf einen Fundamentalcatalog, von Herrn *Auwers*.

Herr Dr. *Förster* hat in № 1026 der Astr. Nachr. einige Bemerkungen über Vergleichsternörter gemacht, welche bislang nicht die Berücksichtigung gefunden zu haben scheinen, welche im Interesse der Sache wünschenswerth ist. Da erwiesenermaassen zwischen den Catalogen, aus welchen die Örter der Vergleichsterne zu Planetoiden- und Cometenbeobachtungen in der Regel genommen werden, systematische Unterschiede vorkommen, welche mit den zufälligen Fehlern der Sternörter mindestens von gleicher Ordnung sind, die Unsicherheit der beobachteten Differenzen aber im Allgemeinen sogar erheblich übersteigen, sah sich Herr Dr. *Förster* veranlasst, diese früher bei derartigen Beobachtungen nur in vereinzelten Fällen berücksichtigten Unterschiede vom Jahre 1856 an bei der Reduction der Berliner Beobachtungen in Rechnung zu bringen, indem er sämmtliche Sternörter vermittelst der von ihm für die gewöhnlich zur Anwendung kommenden Cataloge a. a. O. zusammengestellten Relationen auf das Coordinatensystem des *Bessel*'schen Fundamentalcatalogs reducirte.

Einige Beobachter sind diesem Beispiel gefolgt, haben indess statt des *Bessel*'schen Catalogs grösstentheils den *Argelander*'schen zur Grundlage gewählt; eine allgemeine Nachahmung hat dasselbe aber nicht gefunden. Da jedoch eine Übereinstimmung in dieser Beziehung wünschenswerth schien, so haben vor einiger Zeit bei einer Zusammenkunft in Berlin die Herren *Bruhns*, *Förster*, *Hornstein*, *Lesser*, *Papa* und *Powalky* die Abrede getroffen, bei Beobachtungen und Rechnungen über Planetoiden und Cometen sämmtliche Positionen auf das Fundamentalsystem der Tabb. Reductionum zu beziehen und zu diesem Behuf sich derjenigen Relationen zu bedienen, von welchen ich bei der Berechnung meiner Beobachtungen seit längerer Zeit Gebrauch gemacht habe, und die ich, um einem, von den genannten Herren gegen mich geäusserten, Wunsche nachzukommen, in der folgenden Zusammenstellung mittheile.

Correction der Sternörter zur Reduction auf das Coordinatensystem der *Wolfers*'schen Tafeln.

Argelander

$$\Delta\alpha = +0^s040 \qquad \Delta\delta = -0''65 + 0''0128\,\delta^\circ.$$

Diese Reductionen sind durch Vergleichung des *Argelander*'schen Catalogs mit den Tafeln gefunden und gelten für 1860.

Bessel

$$\Delta\alpha = +0^s045 \qquad \Delta\delta = +0''89 - 0''0022\,\delta^\circ,$$

$\Delta\alpha$ durch directe Vergleichung und durch *Argelander*, $\Delta\delta$ durch letztern vermittelst der bekannten Relation bestimmt.

Struve

$$\Delta\alpha = 0 \qquad \Delta\delta = -0''48 + 0''0093\,\delta^\circ,$$

durch directe Vergleichung erhalten.

Lalande

$$\Delta\alpha = +0^s027 \quad +0^s128\ tang\ \delta$$

nach *Struve*; $\Delta\delta$ giebt die folgende Tafel ebenfalls nach *Struve*, nur zwischen $+15^\circ$ und -15° im Mittel aus seinen Angaben und den von *Bremiker* und *Wolfers* zwischen *Lalande* und *Bessel* gefundenen Differenzen:

$\delta = +60^\circ$	$\Delta\delta = +0''7$	$\delta = +10^\circ$	$\Delta\delta = -2''5$
50	0,0	0	−2,7
40	−1,5	−10	−3,4
30	−1,3	−20	−2,9
20	−2,2		

Piazzi (zweiter Catalog)

$$\Delta\alpha = +0^s157 \quad +0^s144\ tang\ \delta$$

nach *Argelander* und *Struve*; $\Delta\delta$ giebt folgende Tafel nach *Argelander* und *Mädler*:

$\delta = +60^\circ$	$\Delta\delta = +0''8$	$\delta = +10^\circ$	$\Delta\delta = -2''3$
50	+0,4	0	−2,0
40	−1,3	−10	−2,4
30	−0,7	−20	−2,0
20	−2,3	−30	−0,4

Groombridge

$$\Delta\alpha = +0^s02 + 0^s142\ tang\ \delta \qquad \Delta\delta = -1''98 + 0''050\,\delta^\circ,$$

aus *Mädler*'s Angaben zwischen $\delta = +40^\circ$ und $+80^\circ$ mit Hülfe der directen Vergleichungen von *Argelander* und

Digitized by Google

Struve mit den Tabb. Red. abgeleitet, wie die meisten der folgenden Zahlen.

Taylor

$$\Delta\alpha = -0^s04 \qquad \Delta\delta = -0''14 + 0''012\,\delta^\circ$$

nach Anbringung der (im General Catalogue bereits berücksichtigten) Correction für Theilungsfehler. — Für die Declination hat *Argelander* eine gänzlich verschiedene Formel gegeben (Bonner Beobb. II.); dieselbe ist aber nur aus Vergleichungen von Sternen zwischen -15° und -31° abgeleitet, und in dieser Zone stimmen beide Formeln für die — übrigens ziemlich unregelmässige — Reduction nahe überein, indem $A-T$ nach der Bonner Formel für $\delta = -15^\circ = +0''4$, für $-31^\circ = +0''8$, nach den vorstehenden Zahlen in der ganzen Zone $= +0''5$ wird.

Santini

Cat. I. (0° bis $+10^\circ$) $\Delta\alpha = +0^s06 - 0^s20\ tang\ \delta$
Cat. II. (0° bis -10°) $\Delta\alpha = +0^s08 + 0^s45\ tang\ \delta$
$\Delta\delta = +1''6$

$\Delta\delta$ ist nicht sonderlich sicher; aus *Mädler*'s Zahlen folgt

$\delta = +40^\circ$	$\Delta\alpha = -0^s02$	$\Delta\delta = -1''5$
30	+0,06	−1,4
20	+0,02	−1,3
20	−0,05	−1,5

Diese Tafel ist in δ aber nur bis Band 14 der Radcl. Obs. anzuwenden; an die spätern Declinationen, namentlich an die des Catalogs im 17ten Bande, hat *Johnson* bereits Verbesserungen angebracht, welche mit den hier angegebenen $\Delta\delta$ beinahe identisch sind.

Robinson

$$\Delta\alpha = +0^s045$$

$\delta = +60^\circ$	$\Delta\alpha = +0^s006$	$\Delta\delta = +0''56$
50	+0,012	+0,45
40	+0,016	+0,01
30	+0,015	−0,24
20	+0,012	−0,13

Vermittelst dieser Zahlen und des *Mädler*'schen Differenzentableaus wird man die Reduction von Sterncatalogen, die nicht in dieser Zusammenstellung enthalten sind, auf die *Wolfers*'schen Tafeln ausführen können.

Die angegebenen Relationen gelten, wo nichts Besonderes bemerkt ist, zwischen den Declinationen -20° oder -30° und $+60^\circ$.

Es war bei der Ableitung dieser Differenzen nicht meine Absicht, definitive Werthe derselben, wie sie etwa bei Untersuchungen über Eigenbewegungen anzuwenden wären, sondern nur Näherungswerthe von einer der Sicherheit der Planetenbeobachtungen angemessenen Genauigkeit zu ermitteln. Dass

$\Delta\delta = +1''4 - 0''07\,\delta^\circ$, dagegen aus *Förster*'s Vergleichungen mit *Bessel* $= +1''9 + 0''08\,\delta^\circ$. Vergleichungen mit *Argelander* gaben mir für den ersten Catag $+1''3 - 0''03\,\delta^\circ$; im Mittel aus den drei Bestimmungen (mit Gew. 1, 1, ½) habe ich $\Delta\delta = +1''6$ angenommen.

Rümker

$$\Delta\alpha = +0^s075 - 0^s0397\ tang\ \delta \qquad \Delta\delta = +0''59 - 0''021\,\delta^\circ.$$

Airy

$$\Delta\alpha = +0^s065 - 0^s0442\ tang\ \delta \qquad \Delta\delta = +0''48 - 0''007\,\delta^\circ.$$

für den Greenwicher 12 Y. Cat. gültig; $\Delta\delta$ durch Vergleichungen zwischen *Airy* und *Argelander* bestätigt.

Challis

$$\Delta\alpha = -0^s02 \qquad \Delta\delta = -0''59.$$

Johnson

$$\Delta\alpha = -0^s04 \qquad \Delta\delta = -4''27 + 0''0647\,\delta^\circ$$

für Circumpolarsterne; für südliche Sterne erhält man

$\delta = 0^\circ$	$\Delta\alpha = -0^s03$	$\Delta\delta = -1''1$
−10	+0,01	−0,4
−20	0,00	−0,9
−30	+0,07	−0,7

(die Reduction des zu Grunde gelegten Fundamentalcatalogs) $\Delta\delta$ giebt folgende Tafel nach Vergleichungen mit *Argelander*:

$\delta = +60^\circ$	$\Delta\delta = 0''0$	$\delta = +10^\circ$	$\Delta\delta = -0''3$
50	−0,1	0	−0,8
40	+0,1	−10	−0,8
30	+0,6	−20	−0,4
20	+0,3		

Mädler's Catalog erfordert folgende Reduction:

$\delta = +10^\circ$	$\Delta\alpha = +0^s005$	$\Delta\delta = 0''00$
0	−0,003	+0,29
−10	−0,010	+0,93
−20	−0,019	+0,58
−30	−0,028	−0,08

die Zahlen der vorstehenden Tafel diese Genauigkeit besitzen, glaube ich annehmen zu können, und um noch einen Schritt weiter zu thun, würde, wie Herr Dr. *Förster* bemerkt, eine Summe von tiefern und allgemeinern Erwägungen erforderlich sein, die besser wohl unmittelbarer dabei Interessirten überlassen bleiben.

Ein grosser Theil der Vergleichsterne pflegt durch neue Meridianbeobachtungen bestimmt zu werden; um auch diese neuen Örter consequent behandeln zu können, erlaube ich mir noch an Diejenigen, welche solche Beobachtungen machen, die Bitte zu richten, Angaben über die angewandten Reductionsconstanten und den zu Grunde gelegten Fundamental-

Digitized by Google

catalog zu machen, oder im Fall die Declinationen auf absoluten Bestimmungen beruhen, das Verhalten derselben zu den Tabb. Red. zu ermitteln. Hinsichtlich der Königsberger Vergleichsterne bemerke ich, dass dieselben sämmtlich durch neue Beobachtungen am *Reichenbach*'schen Meridiankreise mit Hülfe der Fundamentalsterne und Reductionselemente der *Wolfers*'schen Tafeln bestimmt werden.

Königsberg 1861 Jan. 11. *A. Auwers.*

Observations of Titania and Euphrosyne made at the National Observatory Washington with the Filar Micrometer of the Equatorial, by *J. Ferguson*. Communicated by Comd. *Maury*.

(Corrected for refraction.)

Titania.

	M. T. Wash.	No. of Comp.	Comp. Star	(60) − * Δα	(60) − * Δδ	(60) Apparent α	(60) Apparent δ
1860 Dec. 31	7h 46m 8s,4	3	* 13	−0m 42s,56	+ 0′ 27″,40	23h 35m 35s,56	−3° 1′ 54″,62
1861 Jan. 4	7 59 42,8	3	Weisse XXIII. 809	+0 55,86	−12 48,66	23 41 11,42	2 29 41,25
5	7 24 48,5	5	〃 〃	+2 20,08	− 4 43,75	23 42 35,03	2 31 36,39

Mean places for 1860,0 of Comparison Stars.

Star	Mag.	α	δ	Authority
* 13	9.5	23h 36m 14s,42	−2° 2′ 45″,44	Washington Equatorial
Weisse XXII. 805	9	23 40 11,88	2 17 16,20	Weisse Catalogue

These comparisons of Titania were made with great difficulty; the planet being very faint.

Euphrosyne.

	M. T. Wash.	No. of Comp.	Comp. Star	(31) − * Δα	(31) − * Δδ	(31) Apparent α	(31) Apparent δ
1860 Oct. 24	9h 19m 45s,2	10	B. Z. 402, 13	+1m 33s,68	+ 6′ 29″,66	3h 44m 7s,17	+34° 17′ 34″,18
25	8 46 29,9	20	〃 〃 10	+1 11,87	−12 34,02	3 43 9,66	34 27 58,59
26	8 28 32,6	10	〃 〃 〃	+0 12,52	− 2 8,81	3 42 10,34	34 38 23,91
26	8 51 0,1	10	〃 〃 〃	+0 11,64	− 1 58,12	9,46	34,60
26	9 12 53,6	10	〃 〃 〃	+0 10,66	− 1 47,79	8,48	44,85
26	9 32 44,5	10	〃 〃 〃	+0 9,72	− 1 40,30	7,53	52,43
Nov. 12	9 0 23,5	10	〃 508, 101	−1 50,81	+10 58,68	3 21 8,33	37 11 3,49
13	9 15 35,4	4	〃 〃 94	+1 14,02	−15 24,62	3 19 43,41	37 18 8,60
14	8 42 32,3	10	〃 〃 〃	−0 8,42	− 8 46,95	3 18 20,92	37 24 46,36
15	8 43 44,1	10	〃 〃 〃	−1 32,38	− 2 15,87	3 16 56,97	37 31 17,62
24	7 45 40,8	10	〃 448, 4	+0 10,53	− 8 39,73	3 4 23,26	38 18 23,12
28	7 39 43,9	10	953 B. A. C.	+2 43,79	+14 59,63	2 59 2,65	+38 33 10,65

Mean places for 1860,0 of Comparison Stars.

Star	Mag.	α	Authority	δ	Authority
B. Z. 402, 13	8	3h 42m 27s,98	Y. 1	+34° 10′ 46″,71	L. 1
〃 10	8.9	3 41 52,25	B. Z.	34 40 14,65	L. 2
508, 101	9	3 22 53,21	Y. 1	36 59 42,61	L. 1
〃 94	8	3 18 23,38	Y. 1	37 33 10,30	L. 3
448, 5	9	3 4 6,83	Y. 1	38 26 35,83	L. 3
953 B. A. C.	4	2 56 12,89	Y. 1	38 17 43,35	all known Obs..

Digitized by Google

The stars having Y. and L. opposite them, have been determined by Prof. *Yarnal* and *Lawrence* with the Transit and Mural of the Observatory.

Correction: At page 150, Number 1288 of the Astr. Nachr. in the Observations of Titania, opposite Oct. 16 for $-5'\,57''24$ read $-7'\,23''67$, and for $-6°26'\,6''45$ read $-6°27'\,32''87$.

Washington 1861 Febr. 6. *Maury.*

Entdeckung eines neuen Planeten (64).

Schreiben des Herrn *Tempel* an den Herausgeber.

Am 4ten März nach 11^h fand ich einen Stern 10.5 Grösse, den ich nach einer Stunde als einen kleinen Planeten erkannte. Es scheint ein neuer noch unbekannter zu sein. Seine Positionen am 4ten und 5ten März waren folgende:

März 4 14^h40^m m. Mars. Zt., mit * 45 Weisse, Hora XII., verglichen,

(64) AR. $= 12^h3^m56'$
$\delta = -2°5'\,26''9$

März 5 $14^h11^m36'$ nach 5 Vergl. mit demselben Stern,

(64) AR. $= 12^h3^m10'84$
$\delta = -2°1'\,22,9$

(Der Vergleichstern ist gut 6.5 Grösse, wie ich ihn schon voriges Jahr sah, während er als 8. Grösse in Weisse angegeben ist.)

Ich habe den von Herrn *de Gasparis* entdeckten Planeten seit dem 2ten März beobachtet und seine mittleren (?) Positionen waren:

März 2	$10^h45^m31'5$ mittl. Mars Zt.	(63) AR. $=$	$10^h53^m\ 8'47$	Vergl.* Lal. 21127
		$\delta =$	$+6°20'\ 9''2$	
3	9 3 24	(63) AR. $=$	$10^h52^m10'18$	* Lal. 21127
		$\delta =$	$+6°24'\ 11''9$	* W. 919, Hora 10
4	10 31 38,4	(63) AR. $=$	$10^h51^m\ 4'$	* L. 21127, W. 919 u. W. 894.
		$\delta =$	$+6°28'\ 43''4$	

Er ist gut 9.5 Grösse und mit der vorzüglichen Karte von *Argelander* leicht zu finden.

(64) tritt in wenig Tagen in die *Chacornac*'sche Karte № 36.

Marseille 1861 März 6. *W. Tempel.*

Schreiben des Herrn Prof. *Argelander* an den Herausgeber.

Gestern haben wir endlich ein paar Stunden klares Wetter gehabt, und sind so glücklich gewesen, die beiden neuen Planeten beobachten zu können. Dr. *Krüger* hat № 63 am Kreismicrometer des Heliometers mit P. X. 196 verglichen und daran unter Annahme des scheinbaren Ortes des Sterns

$162°12'\,50''2 \quad +6°55'\,19''2$

gefunden

(63) 1861 März 7 $13^h17^m19'5$ $161°58'\,50''9$ $+6°38'\,29''1$

№ 64 hat Herr *Tiele* am Kreismicrometer des 5füssigen Fraunhofer mit W. XII. 45 verglichen und den scheinbaren Ort des Sterns angenommen

$181°4'\,21''6 \quad -1°55'\,36''0,$

ich habe eine Meridianbeobachtung versucht, die aber wegen der Schwäche des Planeten ziemlich schlecht ausgefallen ist. Unserere Positionen sind

(64) 1861 März 7	$12^h58^m52'9$ m.Z.	$180°25'\,15''8$	$-1°52'\,51''2$	*Argelander*
	13 16 15,8	180 25 9,6	$-1\ 52\ 38,4$	*Tiele*

(63) hat *Krüger* 9.10. Grösse geschätzt. (64) ist nicht heller als 10^m.

Bonn 1861 März 8. *Fr. Argelander.*

Digitized by Google

Fernere Beobachtungen der Planeten (63) und (64), sowie Entdeckung eines neuen Planeten (65) von Herrn *Tempel*.

Zu den Ihnen am 5ten d. M. gesandten Positionen erhielt ich von (63) und (64) noch folgende:

März 6	$9^h47^m33^s3$ mittl. Mars. Zt.	(63) AR. =	$10^h49^m\ 2^s8$	δ =	$6°34'\ 41''$
8	9 53 44		10 47 0		6 41 19
9	9 55 17		10 45 59,3		6 45 11
6	10 32 8	(64) AR. =	12 2 31,7		−1 56 52,9
6	13 46 28,5		12 2 24,5		−1 56 15
7	11 42 40		12 1 41		−1 48 35
8	10 34 53		12 0 54		−1 48 26 Mittel von 3 Vgl.*
9	10 28 4		12 0 4,9		−1 43 8,5 " " 2 Vgl.*

Die Helligkeit des Planeten (64) scheint ein wenig zugenommen zu haben; mit 2621, pag. 10, von A. Z. zu seinen Karten, verglichen, hat er beinahe dieselbe Helligkeit, also 10. Grösse.

Am 8ten März fand ich einen neuen Planeten, also den (65), von dem ich nur denselben Abend die AR. bestimmen konnte. Mit *22905 Lal. verglichen, finde ich folgende Position:

März 8	11^h	(65)	AR. = $12^h\ 6^m58^s4$ δ = $+0°55'\ 45''$ nach Schätzung
9	$11^h24^m25^s$		AR. = $12^h\ 6^m19^s9$ δ = $+1°\ 1'\ 52''6$

Seine Helligkeit ist 10.5 und er tritt ebenfalls in einigen Tagen in die *Chacornac*'sche Karte № 36. Beide, (64) und (65) gehen ungefähr 3° von einander entfernt parallel der Ecliptik.

Marseille 1861 März 10 *Wilh. Tempel.*

Beobachtungen von veränderlichen Sternen auf der Sternwarte zu Athen im Jahre 1860,

von Herrn *J. F. Julius Schmidt.*

9. *R* Hydrae.

1860 Aug. 6 war der Stern 5m. Ich konnte ihn in heller Abenddämmerung bis Aug. 19 verfolgen, in welcher Zeit er (Aug. 15) ψ Virginis um 3 bis 4 Stufen übertraf, aber 4 bis 5 Stufen schwächer, als γ Hydrae blieb. Mit Aug. 15 ward ψ Virginis unsichtbar, während der Veränderliche noch bequem erkannt wurde. Das Maximum lässt sich nicht sicher angeben, doch vermuthe ich, dass es der Mitte des August nahe liege. Nov. 25 früh war der Stern dem freiem Auge nicht sichtbar.

10. β Pegasi.

Der Stern war deutlich veränderlich, und die Curven ergaben meist recht sicher:

Maxima.	Minima.
Jan. 9	Juni 13
Juni 30	Juli 21
Aug. 6	Aug. 23
Sept. 12	Sept. 25
Oct. 5	Oct. 18
Nov. 2,3	Nov. 29
Dec. 1,2	Dec. 26?

Die Periode, wie es scheint, selbst stark veränderlich, hielt sich 1860 im Mittel auf 31 oder 32 Tage.

11. ρ Persei.

Aus zahlreichen Beobachtungen im Jahre 1860 finde ich:

Maxima.	Minima.
Jan. 9,0	Febr. 1,5
Febr. 18,5	29,5
März 12,2	März 26,0
Sept. 1,5	April 17,0
Oct. 1,5	Aug. 20,0
31,0	Sept. 17,0
Nov. 29,7	Oct. 16,0
	Nov. 14,5
	Dec. 14,0

Im Ganzen genommen sind die Curven ziemlich regelmässig und geben eine Periode von 29½ bis 30½ Tagen; allein der Umstand, dass ich ρ Persei in der Dämmerung und bei nahem Monde verhältlich sehr hell sehe, macht mich

Digitized by Google

wie auch früher, wegen der Länge der Periode zweifelhaft. Veränderlich ist ρ Persei im starken Grade, wie ich schon in frühern Jahren zu Olmütz nachgewiesen habe.

12. ζ Geminorum.

So lange die Nähe Jupiters nicht störte, benutzte ich δ, im Übrigen λ Geminorum zur Vergleichung. Die Resultate sind befriedigend. Bei diesem und bei den folgenden Sternen setze ich Gewichtszahlen, um ungefähr den Grad der Genauigkeit anzudeuten. Dabei sehe ich viel mehr auf Vollständigkeit der Beobachtungen, also bei kurzzeitigen Sternen auf das Nichtfehlen einzelner Beobachtungstage, als auf den Zustand der Luft, der selbst in etwas zweifelhaften Fällen zu Athen nicht viel zu bedeuten hat

	Minima. 1860			Maxima.		
Jan.	1	14h	Gew. = 4	Jan. 4	23h	Gew. = 4
	10	0	= 4	13	3	= 4
	19	21	= 4	25	1	= 4
	30	12	= 3	Febr. 4	2	= 3
Febr.	10	3	= 3	15	14	= 3
	20	1	= 2	24	12	= 3
	29	18	= 4	März 5	13	= 2
März	10	12	= 3	15	11	= 1
	20	15	= 4	25	8	= 4
	30	14	= 2	April 5	4	= 4
April	10	22	= 3	14	20	= 3
	20	20	= 4	24	15	= 3
	28	12	= 3	Mai 4	21	= 2
Mai	10	10	= 3	14	21	= 3
Nov.	9	22	= 3	Nov. 25	0	= 3
	19	10	= 2	Dec. 3	21	= 1
	29	11	= 3	14	18	= 2
Dec.	9	18	= 1	24	22	= 1
	19	12	= 3			
	30	15	= 1			

13. η Aquilae.

Die Angaben sind stets Mittel aus den Vergleichungen mit den Sternen ι und β Aquilae. Erst seit dem Juni werden die Werthe recht genau, und es zeigt sich stets die charakteristische Figur der Lichtcurve, namentlich auch die von mir schon früher erwähnte Anomalie zwischen dem Maximum und dem folgenden Minimum.

	Minima.			Maxima.		
Mai	26	10h5	Gew. = 1	Mai 30	10h0	Gew. = 1
Juni	2	18,5	1	Juni 6	10,0	2
	10	1,5	1	13	10,5	1
	18	2,0	1	20	22,5	2
	24	22,0	1	28	1,0	2
Juli	1	18h0	Gew. = 1	Juli 4	20h0	Gew. = 1
	9	10,0	1	12	13,5	2
	16	19,5	1	18	17,5	3
	23	20,0	2	26	10,0	2
	30	22,0	2	Aug. 1	21,5	3
Aug.	7	0,0	2	9	3,5	4
	14	6,0	3	17	9,5	1
	21	19,0	3	23	22,5	3
	28	22,5	4	30	21,5	4
Sept.	4	21,5	4	Sept. 7	2,5	2
	12	5,5	4	13	23,0	3
	19	1,5	4	21	19,5	3
	26	8,5	4	28	12,0	3
Oct.	3	17,5	3	Oct. 5	15,5	3
	10	19,5	2	12	14,5	3
	17	15,5	3	20	10,0	2
	24	22,0	2	27	7,0	2
Nov.	8	23,5	2	Nov. 10	18,0	2
	23	1,0	2	24	17,5	2
	29	20,0	3	Dec. 2	17,0	2

14. β Lyrae.

Ich unterscheide wie auch früher, das Hauptminimum, das Nebenminimum und die Maxima, welche letztere ich nur versuchsweise beifüge, da sie sich nicht anders als ganz beiläufig bestimmen lassen. Im Hauptminimum ist das Phänomen der Lichtabnahme sehr constant, aber im secundären Minimum finden Änderungen der Intensität statt, auf welche ich vormals schon glaube aufmerksam gemacht zu haben.

	Hauptminima.			Maxima.		
April	13	6h0	Gew. = 1	Mai 27	23h0	Gew. = 2
	25	21,5	3	Juni 9	8,5	3
Mai	8	19,0	3	22	23,0	3
	21	6,5	1	Juli 5	14,0	3
Juni	3	19,5	4	15	23,0	4
	16	7,0	3	31	23,0	4
	29	10,5	3	Aug. 12	22,5	3
Juli	12	8,5	2	26	12,0	4
	24	23,0	4	Sept. 8	13,0	4
Aug.	6	28,5	4	20	17,0	2
	16	22,0	4	Oct. 3	14,0	4
Sept.	2	0,0	4	17	13,5	3
	14	19,5	4	29	4,5	2
	27	20,5	4	Nov. 11	3,5	2
Oct.	11	6,0	2	25	1,5	3
	23	16,0	2	Dec. 6	18,0	1
Nov.	5	13,5	1			
	18	23,0	2			
Dec.	1	1,5	1			
	14	0,5	1			

	Nebenminima.			Maxima.		
April	20	12h5	Gew. = 3	April 17	19h5	Gew. = 2
Mai	2	8,0	2	23	1,5	2
	16	0,0	2	29	9,0	1
				Mai 6	2,5	1
				12	3,0	2
				18	5,0	2
				25	2,0	2
				31	8,0	2

Digitized by Google

Juni	7	0h0	Gew. = 1	Sept.	11	13h5	Gew. = 2	Juli	17	16h0	Gew. = 1	Juni	28	21h0	Gew. = 3
	12	4,5	3		18	4,0	2		22	16,5	2	Juli	4	15,0	2
	19	13,0	3		24	12,0	2		28	1,0	2		9	21,0	3
	26	8,5	2	Oct.	1	6,5	2	Aug.	2	1,0	1		15	15,0	2
Juli	3	7,0	3		7	11,0	3		7	19,0	2		20	17,0	2
	8	21,5	3		14	6,0	3		13	21,0	3		25	19,0	2
	15	10,5	3		20	16,5	3		18	21,5	4		31	11,5	4
	21	15,0	3		26	9,0	3		24	3,0	1	Aug.	5	13,0	4
	28	17,0	4	Nov.	8	11,0	3		29	15,5	2		10	19,5	4
Aug.	3	16,5	3		14	20,5	1	Sept.	3	21,0	3		16	14,0	3
	10	6,5	3		22	5,5	1		8	21,5	2		21	18,0	3
	16	19,5	4		28	4,5	3		14	18,0	4		27	3,0	3
	23	10,0	3						19	19,5	4	Sept.	1	12,0	3
	29	15,5	2						25	18,0	4		6	23,0	4
Sept.	6	7,5	3						30	23,0	2		12	6,0	4
								Oct.	5	19,5	4		17	13,0	4
									11	14,5	3		22	18,0	3
									18	0,0	1		28	10,0	3
									22	6,0	1	Oct.	3	11,0	3
									27	18,0	3		8	13,0	3
								Nov.	7	14,0	1		14	11,0	3
									17	18,0	4		19	3,0	2
									23	14,0	3		25	13,0	4
									28	18,0	3	Nov.	4	20,0	1
								Dec.	9	15,0	1		10	7,0	2
									14	15,5	3		21	20,0	4
									20	7,5	3		26	12,5	4
									26	13,0	0,5	Dec.	1	19,0	1
									30	21,0	1		6	20,0	1
													17	15,0	2
													23	18,0	1
													29	0,0	1

15. δ Cephei.

Bekanntlich lässt sich nur das Maximum sehr scharf bestimmen; ich habe aber, wie auch im vorigen Jahr, auch für die Minima Näherungswerthe zu geben gesucht:

Maxima.				Minima.			
Jan.	2	23h0	Gew. = 1	Jan.	4	1h0	Gew. = 2
	6	3,0	3		9	18,0	3
	11	16,5	3		14	22,5	1
	17	15,5	2		19	17,0	1
	22	10,0	2		24	23,5	1
	28	2,0	4		31	1,5	1
Febr.	2	17,0	1	Febr.	5	16,5	2
	23	6,0	2		20	11,5	2
	29	—	—		26	10,0	2
März	21	17,0	3	März	19	7,5	2
	26	17,0	2		24	13,5	2
April	11	14,5	1		29	14,0	2
	22	9,5	1	April	8	17,0	2
	28	5,0	3		19	21,0	1
Mai	8	13,5	2		25	12,0	2
	25	22,5	2	Mai	1	1,0	3
	30	5,0	3		6	15,0	2
Juni	4	14,0	2		11	12,0	3
	10	9,5	2		17	11,0	2
	15	13,0	1		28	0,0	3
	20	17,5	3	Juni	2	0,0	3
	25	23,0	2		7	4,0	3
Juli	1	18,0	1		13	0,0	3
	6	18,5	3		18	6,0	3
	12	17,0	1		23	12,0	3

Athen 1861 Jan. 11.

Es dienten stets dieselben Sterne ε und ζ Cephei zur Vergleichung, welche ich seit 1842 ausschliesslich dazu benutzt habe. Im Ganzen ist der Verlauf des Lichtwechsels von ausgezeichneter Regelmässigkeit, wie längst zuvor von *Argelander* nachgewiesen ward. Eine schon früher von mir bemerkte Anomalie zeigte sich 1860 von Mai 25 bis Juni 15, indem die fünf dazwischen liegenden Maxima sehr lichtschwach waren, und zwar alle in derselben Weise ohne Ausnahme. Die Wahrscheinlichkeit der Annahme, dass ich 5 Mal nach einander das wahre Maximum nicht gesehen haben sollte, scheint nur sehr gering zu sein.

J. F. Julius Schmidt.

Osservazioni del Pianeta (63).

		T. m. di Firenze	Δα (63)−*	Δδ	No. dei confr.	α app. (63)	δ app. (63)
1861 Marzo	5	7h57m44s8	+0m33s19	+8′ 35″6	2 con (*a*)	10h50m13s75	+6°30′ 41″7
	6	8 40 4,2	+1 34,28	−0 43,8	4 » (*b*)	10 49 8,47	+6 43 19,7

Digitized by Google

Posizioni medie stelle di confronto pel 1861,0.

(*a*)	10ʰ49ᵐ37ˢ68	+6°22′22″5	Weisse X. 894
(*b*)	10 47 31,31	+6 35 17,9	Piazzi X. 186

Firenze 1861 Marzo 7. *G. B. Donati*

Beobachtungen und Elemente des Planeten (63), von Herrn *de Gasparis*.

Voici les observations ulterieurs de la nouvelle planète.

	T. m. Turin	AR. app.	Decl. app.
1861 Mars 2	7ʰ58ᵐ29ˢ	10ʰ53ᵐ16ˢ8	+6°19′59″
3	7 32 36	10 52 16,3	+6 23 58
5	7 31 45	10 50 12,6	+6 30 25
6	7 27 12	10 49 11,0	+6 34 20
7	7 36 5	10 48 8,8	+6 37 56
8	7 37 15	10 47 7,4	+6 41 4
9	7 35 10	10 46 7,0	+6 44 57

Je suis peu satisfait de mes observations. Les declinaisons, vont, comme on le voit, bien mal. Je n'ai peu faire mieux.

Turin 1861 Mars 10.

Sur les données

T. m. Greenw.	Long. app. plan.	Lat. app. plan.
1861 Fév. 10,56687	166°49′29″2	
14,40486	166 3 8,0	−0° 1′37″8
Mars 1,31493	162 27 43,3	−0 39 51,5
6,27097	161 10 17,3	

j'ai calculé l'orbite suivante.

Epoque Fév. 14,40486	Anom. moy. 234°36′48″
π = 295°17′16″	Ω = 338°11′50″
i = 6 1 36	φ = 7 51 33
μ = 954″660	($\log a$ = 0,380105

J'ai employé mes formules publiées *N* 1111 des Astr. Nachr.

Annibal de Gasparis.

Fernere Beobachtungen der Planeten (64) und (65).

In Marseille von Herrn *Wilhelm Tempel*.

Planet (64).

1861 März 10	12ʰ10ᵐ38ˢ mittl. Zt. Mars.	α (64)	11ʰ59ᵐ11ˢ6	δ (64) −1°38′48″7
11	11 33 4		11 58 22	−1 34 10,7

Verglichen mit Weisse 998.

Planet (65).

1861 März 10	12ʰ29ᵐ42ˢ	α (65)	12ʰ 5ᵐ39ˢ2	δ (65) +1° 6′51″6
11	11 4 1		12 5 3,8	+1 12 24,6

Vergleichstern Lal. 22905 α 12ʰ5ᵐ59ˢ4 δ +1°0′45″6 angenommen.

Auf der Wiener Sternwarte von Herrn Dr. *Weiss*.

Planet (65).

März 14	10ʰ19ᵐ31ˢ5 mittl. Zt. Wien	α (65)	12ʰ3ᵐ9ˢ37	δ (65) +1°27′46″4

Der Planet erschien als ein Stern unter 10ᵐ Grösse.

Auf der Altonaer Sternwarte am Äquatorial vom Herausgeber.

Planet (64).

März 14	12ʰ31ᵐ37ˢ mittl. Zt. Altona	α (64)	11ʰ55ᵐ51ˢ84	δ (64) −1°18′59″3

Planet (63) hat den Namen „Italia" erhalten. Dem Planeten (64) hat, nach Mittheilung des Herrn *Tempel*, Herr *Valz*, zur Erinnerung an die Astronomische Station *von Zach*'s auf Notre Dame des Anges in der Nähe von Marseille, den Namen „Angelina" beigelegt. *P.*

Altona 1861. März 19.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1301.

Nachtrag zu der Abhandlung in № 1297—1299 der Astr. Nachr., von Herrn Dr. *Lehmann*.

§ 18.

Im Anfang des 2ten Paragraphen ist der Beweis, dass von den Reihen für (a, a') und $(a, a')'$ nur die 5 ersten Glieder berechnet zu werden brauchten, nicht streng geführt. Der halbe Abstand der oberen und unteren Grenze der Summe des 5ten, 6ten, 7ten... Gliedes ist in 2 Factoren zerfallen, wovon der erste a', der andere aber für ♀♂ numerisch bestimmt ist. Es kommt aber (wenn gezeigt werden soll, dass der genannte halbe Abstand in vierziffrig-logarithmischer Rechnung nicht in Anschlag kommt) nicht darauf an, den Factor a', sondern den Factor (a,a') (resp. $-(a,a')'$) vor den numerischen Werth zu setzen: oder, was dasselbe sagt, es kommt nicht darauf an, den genannten halben Abstand durch a', sondern ihn durch (a,a') (resp. durch $-(a\,a')'$) zu dividiren. Da nun $(a,a') > a'$, der halbe Abstand der oberen und unteren Grenze des 5ten, 6ten, 7ten... Gliedes von (a,a') aber nicht grösser als $a' . 0{,}00004303$, so ist dieser halbe Abstand jedenfalls $< (a, a') . 0{,}00004303$, kommt also bei der vierziffrig-logarithmischen Rechnung nicht in Anschlag; insofern können wir sagen, der Beweis ist in § 2 in Beziehung auf (a, a') streng geführt. Nicht so in Beziehung auf $(a,a')'$; denn $-(a, a')'$ ist $< a$, also um so mehr $< a'$. Es ist daher nöthig, den halben Abstand der oberen und unteren Grenze der Summe des 5ten, 6ten, 7ten... Gliedes von $(a,a)'$ für alle 28 Planeten-Combinationen zu berechnen (was durch die Formel

$$\frac{133\,a^{11}}{262144\,a'^{10}\left(1-\left(\frac{a}{a'}\right)^2\right)\left(1-0{,}525\left(\frac{a}{a'}\right)^2\right)} \qquad (34)$$

geschieht) und durch den numerischen Werth von $-(a, a')$ zu dividiren. Der Quotient findet sich für alle Planeten-Combinationen $< \frac{0{,}00005}{\alpha}$ (wo α den Modulus des *Brigg*schen Logarithmen-Systems bezeichnet), ausgenommen für ♀♂, wo er sich $= \frac{0{,}0000652}{\alpha}$ findet (die Zahl 0,0000652 ist durch ihren Logarithmus 5,8145. bestimmt worden). Der Beweis in § 2 ist daher auch in Beziehung auf $(a, a')'$ streng geführt, ausgenommen für ♀♂; für diese Combination wollen wir hier einen Nachtrag liefern, indem wir zeigen wollen, dass ungeachtet der Vernachlässigung der Grösse (34) der Fehler von $\frac{d\varepsilon'}{dt}$ innerhalb der Grenze der Ungewissheit der aus Beobachtungen bestimmten mittleren Bewegung der ♀ und der Fehler von $\frac{d\varepsilon''}{dt}$ innerhalb der Grenze der Ungewissheit der aus Beobachtungen bestimmten mittleren Bewegung der Erde eingeschlossen ist.

§ 19.

Die in § 6 enthaltene Gleichung

$$lg\,\Delta\,lg\,(-(a,a')') = 5{,}6990. + lg\,\frac{1}{1-\frac{1}{z}},$$

welche für ♀♂

$$lg\,\Delta\,lg\,(-(a,a')') = 5{,}6990 + 0{,}0319 = 5{,}7309.$$

lauten würde, geht (weil der Logarithmus der Summe der Zahlen, deren Logarithmen 5,7309. und 5,8145. sind, $=$ 6,0758. ist) bei Vernachlässigung der Grösse (34) § 18 in

$$lg\,\Delta\,lg\,(-(a,a')' = 6{,}0758.$$

über, so dass $lg\,\Delta\,lg\,(-(a,a')')$ (und folglich auch $lg\,\Delta\,(\overline{a,a'})$) um 0,3449 grösser wird, als in § 6. Und da 0,0319 $+$0,3449 (d. i. 0,3768) nicht (wie in § 7 von 0,0319 ausgesagt ist) kleiner, sondern grösser ist als der bei ♀♂ stattfindende Werth 0,1925 des

$$lg\,\frac{2\,a'^2\,(a,a)}{-3\,a\,a'\,(a,a')},$$

so wird

$$lg\,\Delta(\overline{a',a}) = 6{,}0758. + lg\,\frac{1}{\frac{2\,a'^2\,(a,a')}{-3aa'(a,a')}-1} + lg(\overline{a',a}) - lg\,\alpha = 7{,}7538.$$

Und da 0,3768 nicht (wie in § 8 von 0,0319 ausgesagt ist) kleiner, sondern grösser ist als der bei ♀♂ stattfindende Werth 0,2954 des $lg\,\frac{3aa'\,(a,a')}{-\frac{1}{4}(3a'^2-a^2)\,(a,a')}$, so wird $lg\,\Delta(\overline{a',a})_1$ $=$ dem grösseren unter den beiden Werthen

$$5{,}6990. - lg\,\alpha + lg\,(\overline{a',a})_1,$$

$$6{,}0758. + lg\,\frac{1}{\frac{3aa'\,(a,a')}{-\frac{1}{4}(3a'^2-a^2)\,(a,a')}+1} - lg\,\alpha + lg\,(\overline{a',a})_1,$$

also, wie in § 8, $= 5{,}6990. - lg\,\alpha + lg\,(\overline{a',a})_1$. Dagegen

Digitized by Google

kann, wie in § 8, $lg\,\Delta\,lg\,(3aa'(a,a')-(\frac{3}{2}a)^2(a,a')')=5,6990.$ gesetzt werden, indem auch 0,3768 kleiner ist, als 0,4935.

Und da 0,3768 auch kleiner ist, als 0,60202, so kann, wie in § 8,

$$lg\,\Delta\,(\overline{a,a'})_1 = 6,0612. + lg\,\frac{1}{1+\frac{3\left(\frac{a'}{a}\right)^2(a,a')'}{3aa'(a,a')-(\frac{3}{2}a)^2(a,a')'}} + lg\,(-(\overline{a,a'})_1)$$

gesetzt werden. Da aber 0,3768 nicht (wie in § 9 von 0,0319 ausgesagt ist) kleiner, sondern grösser ist, als der bei ♀♂ stattfindende Werth 0,2531 des $lg\,\frac{5a'^3(a,a')}{-a(6a'^2+a^2)(a,a')'}$, so wird $lg\,\Delta\,lg\,(5a'^3(a,a')-a(6a'^2+a^2)(a,a')')$ = dem grösseren unter den beiden Werthen

$$5,6990.,\qquad 6,0758. + lg\,\frac{1}{\frac{5a'^3(a,a')}{-a(6a'^2+a^2)(a,a')'}+1}$$

also, wie in § 9, = 5,6990. Und da 0,3768 nicht (wie in § 9 von 0,0319 ausgesagt ist) kleiner, sondern grösser ist, als der bei ♀♂ stattfindende

$$lg\,\frac{a(5a'^3(a,a')-a(6a'^2+a^2)(a,a')')}{a'(a^3(a,a')-5a'^3(a,a')')},$$

so wird

$$lg\,\Delta\,(\overline{a,a'})_2 = 6,0758. + lg\,\frac{1}{\frac{a^3(a,a')}{-5a'^3(a,a')'}+1} + lg\,\frac{1}{\frac{a(5a'^3(a,a')-a(6a'^2+a^2)(a,a')')}{a'(a^3(a,a')-5a'^3(a,a')')}-1} - lg\,\varkappa + lg\,(\overline{a,a'})_2 = 8,4371.$$

Ferner wird $lg\,\Delta\,lg\,(a(a'^3(a,a')-5a^3(a,a')')) = 6,0758. + lg\,\frac{1}{\frac{a'^3(a,a')}{-5a^3(a,a')'}+1} = 5,7987.,$

und $lg\,\Delta\,lg\,(a'(5a^3(a,a')-a'(6a^2+a'^2)(a,a')')) = 6,0758. + lg\,\frac{1}{\frac{5a^3(a,a')}{-a'(6a^2+a'^2)(a,a')'}+1} = 5,8272.,$

also $lg\,\Delta\,(\overline{a',a})_2 = 5,8272. + lg\,\frac{1}{1-\frac{a'(5a^3(a,a')-a'(6a^2+a'^2)(a,a'))}{a(a^3(a,a')-5a^3(a,a')')}} - lg\,\varkappa + lg\,(-(\overline{a',a})_2) = 8,2310.$

Und da $lg\left(2\frac{(a,a')}{a'}\cdot\frac{z}{z-1}\right) > 0,3768$, so ist, wie in § 10,

$$lg\,\Delta\,(\overline{a,a})_3 = 6,0612. + lg\,(\overline{a,a})_3,\qquad lg\,\Delta\,(\overline{a,a'})_3 = 6,0612. + lg\,(-(\overline{a',a})_3).$$

Nach Substitution aller dieser Werthe, und nachdem alle die Venus und die Erde störenden Planeten berücksichtigt worden, erhalten wir anstatt der in § 13 angesetzten Werthe

$$lg\,\Delta\,\frac{d\varepsilon'}{dt} = 7,7596.,\qquad lg\,\Delta\,\frac{d\varepsilon''}{dt} = 7,8690.,$$

die Werthe

$$lg\,\Delta\,\frac{d\varepsilon'}{dt} = 7,9951.,\qquad lg\,\Delta\,\frac{d\varepsilon''}{dt} = 7,8968.,$$

welche, wie man sieht, immer noch kleiner sind, als der Logarithmus der Ungewissheit der durch Beobachtungen bestimmten mittleren Bewegung der Erde, und so ist das Abbrechen der Reihe für $(a,a')'$ beim 5ten Gliede auch für ♀♂ gerechtfertigt.

§ 20.

Da alle Glieder von $\frac{d\varepsilon}{dt}$, $\frac{d\varepsilon'}{dt}$, ... mit den Massen der störenden Planeten multiplicirt sind, so ändern sich die Werthe von $\frac{d\varepsilon}{dt}$, $\frac{d\varepsilon'}{dt}$, ..., wenn die Massen sich ändern. Diese Änderungen =

$$\Sigma(\overline{a,a'})+(\overline{a,a})_1e^2+(\overline{a,a'})_2ee'cos(l'-l)+(\overline{a,a'})_3(l^2-e'^2))\mu' \quad (35)$$

(wo das Summenzeichen auf alle störenden Planeten zu erstrecken ist) sind in § 14 nicht berücksichtigt, obgleich sie, wenn für μ, μ', ... die Grenzen

$$\mu = \pm\tfrac{1}{3},\quad \mu' = \pm 0,04 = \mu'' = \mu''',\quad \mu^{IV} = \pm 0,002,$$
$$\mu^{V} = \pm 0,01,\quad \mu^{VI} = \pm 0,1,\quad \mu^{VII} = \pm 0,025$$

angenommen werden und die Zeichen auf die ungünstigste Weise conspiriren, die Grenzen der Ungewissheiten der durch Beobachtungen bestimmten mittleren Bewegungen überschreiten. Wir haben daher auch in dieser Beziehung einen Nachtrag zu liefern. Die numerischen Werthe der Formel (35), mit entgegengesetzten Zeichen zu den in § 15 gefundenen Werthen von n, n', ... gefügt, geben

Digitized by Google

(wo die Controlle der Coefficienten von μ, μ', ... darin besteht, dass, wenn man $\nu = 0 = \nu' = \nu''$... und $\mu = -1 = \mu' = \mu''$... setzt, die durch Beobachtung bestimmten Werthe von n, n', ... so genau herauskommen, als bei der Berechnung von (a', a) mit vierziffrigen Logarithmen und bei der Abbrechung der Coefficienten von μ, μ', ... an derselben Bruchstelle, an welcher $\frac{ds}{dt}$, $\frac{ds'}{dt}$, ... abgebrochen sind, möglich ist) wofür wir (zum Behuf der leichteren analytischen Entwickelung der Einflüsse von $\nu, \nu', \ldots, \mu, \mu', \ldots$ auf a, a', a''', ...)

$$n = \left\{\begin{matrix} 5381022''925 \\ 2106651,100 \\ 689059,568 \\ 109263,028 \\ 43885,49 \\ 15383,686 \\ 7852,499 \end{matrix}\right\} + (n-n'')\nu + n''\nu'' + \Sigma A'\mu' + A''\mu'',$$

$$n'' = 1295975''2648 + n''\nu'' + B\mu + \Sigma B'\mu'$$

schreiben wollen, indem wir unter $B\mu$ nach und nach die in der Formel (38) vorkommenden Glieder

$$-0''6058\,\mu, \quad -11''4144\,\mu', \quad +0''2256\,\mu''', \quad +9''1942\,\mu^{IV},$$
$$+0''4319\,\mu^{V}, \quad +0''0090\,\mu^{VI}, \quad +0''0033\,\mu^{VII}$$

verstehen. Bezeichnen wir nun mit Δa die von ν, ν'', μ, μ', μ'', μ''', μ^{IV}, μ^{V}, μ^{VI}, μ^{VII} abhängige Verbesserung von a, so fliesst aus der Gleichung (33), § 15, bei Vernachlässigung der Quadrate und Producte von ν, ν'', μ', μ'', μ''', μ^{IV}, μ^{V}, μ^{VI}, μ^{VII} die Gleichung

$$\Delta a = \tfrac{1}{3}a\left(2\left(\frac{\Delta n''}{n''} - \frac{\Delta n}{n}\right) + \frac{\mu}{\frac{1}{m}+1} - \frac{\mu''}{\frac{1}{m''}+1}\right), \qquad (44)$$

wo $\Delta n'' = n''\nu'' + B\mu + \Sigma B'\mu'$, $\Delta n = (n-n'')\nu + n''\nu'' + \Sigma A'\mu' + A''\mu''$

zu setzen ist. Substituirt man diese Werthe für $\Delta n''$ und für Δn in die Gleichung (44), so erhält man

$$\Delta a = \frac{2a}{3}\cdot\frac{n-n''}{n}(\nu''-\nu) + \frac{a}{3}\left(\frac{1}{\frac{1}{m}+1} + \frac{2B}{n''}\right)\mu - \Sigma\frac{2a}{3}\left(\frac{A'}{n} - \frac{B'}{n''}\right)\mu' - \frac{a}{3}\left(\frac{1}{\frac{1}{m''}+1} + \frac{2A''}{n}\right)\mu''. \quad (45)$$

Ehe wir diese Gleichung berechnen, haben wir uns über die Grundsätze zu verständigen, nach welchen wir bestimmen, bei welcher Decimalstelle die Coefficienten

$$\frac{2a}{3}\cdot\frac{n-n''}{n}, \quad \frac{a}{3}\left(\frac{1}{\frac{1}{m}+1} + \frac{2B}{n''}\right), \quad \frac{2a}{3}\left(\frac{A'}{n} - \frac{B'}{n''}\right), \quad \frac{a}{3}\left(\frac{1}{\frac{1}{m}+1} + \frac{2A''}{n}\right)$$

abzubrechen sind. Wäre das Glied $\frac{2a}{3}\cdot\frac{n-n''}{n}(\nu''-\nu)$ nicht vorhanden, so würden wir, wie *Leverrier* gethan, jeden Coefficienten eines Corrections-Factors bei derselben Stelle abbrechen, bei welcher die zu corrigirende Grösse (hier die halbe grosse Axe) abgebrochen ist, und wir würden dadurch (weil

$$\tfrac{1}{3} + 0{,}04 + 0{,}04 + 0{,}04 + 0{,}002 + 0{,}01 + 0{,}1 + 0{,}025$$

nicht grösser ist als 0,59033...) es erreichen, dass der Gesammtfehler der Correction, auch wenn man für μ, μ', ... die Grenzwerthe annimmt, und die Fehler der Coefficienten der Corrections-Factoren und die Zeichen auf die ungünstigste Weise conspiriren lässt, kleiner bliebe als eine halbe Einheit der letzten in der zu corrigirenden Grösse beibehaltenen Decimale. Was der eben genannten Summe 0,59033... an 1 fehlt, nämlich

$n = 5381022''925 + 4083048''\nu + 1295975''\nu''$ (36)
$n' = 2106651,100 + 810676\ \nu' + 1295975\ \nu''$
$n'' = 1295975,2648 + 1295975\ \nu'' - 0,6858\mu - 11,4144\mu' + 0,2256\mu''' + 0,0960\mu^{IV} + 0,0320\mu^{V} + 0,0066\mu^{VI} + 0,0026\mu^{VII}$ (37)
$n''' = 689059,568 + 1295975\ \nu'' - 606916\ \nu''' - 0,299\mu - 4,184\mu' - 6,125\mu'' + 18,449\mu^{IV} + 0,837\mu^{V} + 0,017\mu^{VI} + 0,0033\mu^{VII}$ (38)
$n^{IV} = 109263,028 + 1295975\ \nu'' - 1186713\ \nu^{IV} - 0,045\mu - 0,552\mu' - 0,633\mu'' - 0,073\mu''' + 7,585\mu^{V} + 0,116\mu^{VI} + 0,0041\mu^{VII}$ (39)
$n^{V} = 43885,49 + 1295975\ \nu'' - 1252090\ \nu^{V} - 0,02\mu - 0,22\mu' - 0,25\mu'' - 0,03\mu''' - 110,45\mu^{IV} + 0,36\mu^{VI} + 0,11\mu^{VII}$ (40)
$n^{VI} = 15383,686 + 1295975\ \nu'' - 1280592\ \nu^{VI} - 0,006\mu - 0,077\mu' - 0,087\mu'' - 0,010\mu''' - 31,185\mu^{IV} - 10,961\mu^{V} + 0,502\mu^{VII}$ (41)
$n^{VII} = 7852,499 + 1295975\ \nu'' - 1288123\ \nu^{VII} - 0,003\mu - 0,039\mu' - 0,044\mu'' - 0,005\mu''' - 15,374\mu^{IV} - 4,875\mu^{V} - 1,153\mu^{VI}$, (42) (43)

0,40966..., ist auf den in dem Gliede $\frac{2a}{3}\cdot\frac{n-n''}{n}(\nu''-\nu)$ zu statuirenden Fehler zu schlagen. Dass man, wenn man für ν, ν', ν'',... die in § 14 angeführten absoluten Grenzwerthe

$$\nu=\frac{0''00948}{n-n''}=\frac{1}{430000000},\quad \nu'=\frac{0''05087}{n'-n''}=\frac{1}{15900000},$$
$$\nu''=\frac{0''03058}{n''}=\frac{1}{42400000},\quad \nu'''=\frac{0''14905}{n''-n'''}=\frac{1}{4070000},$$
$$\nu^{IV}=\frac{0''15286}{n''-n^{IV}}=\frac{1}{7760000},\quad \nu^{V}=\frac{0''13952}{n''-n^{V}}=\frac{1}{9000000},$$
$$\nu^{VI}=\frac{0''7976}{n''-n^{VI}}=\frac{1}{1606000},\quad \nu^{VII}=\frac{15''446}{n''-n^{VII}}=\frac{1}{83400}$$

setzt, $\nu''+\nu$ statt $\nu''-\nu$ schreiben muss, um dem Fall der ungünstigsten Conspiration der Zeichen von ν'' und ν Rechnung zu tragen, brauche ich wohl nicht zu erinnern. Statuirt man nun in dem Coefficienten $\frac{2a}{3}\cdot\frac{n-n''}{n}$ für Merkur, Venus, Mars und Uranus einen Fehler $=0{,}5$, für Jupiter einen Fehler $=5$, für Saturn einen Fehler $=50$ und für Neptun einen Fehler $=0{,}05$, so ist der Fehler von $\frac{2a}{3}\cdot\frac{n-n''}{n}(\nu''+\nu)$ $<$ als 0,40966... halbe Einheiten der letzten in a in § 15 (und in den bis jetzt gebräuchlichen Tafeln der Radienvectoren) beibehaltenen Decimale;*) statuirt man aber für Merkur, Venus, Mars und Uranus einen Fehler $=5$, für Jupiter einen Fehler $=50$, für Saturn einen Fehler $=500$ und für Neptun einen Fehler $=0{,}5$, so ist der Fehler von $\frac{2a}{3}\cdot\frac{n-n''}{n}(\nu''+\nu)<$ als 0,40966... solcher halber Einheiten. Wir haben also $\frac{2a}{3}\cdot\frac{n-n''}{n}$ für Merkur, Venus, Mars und Uranus bei den Einern, für Jupiter bei den Zehnern, für Saturn bei den Hunderten, für Neptun bei den Zehnteln abzubrechen. Nur wo auf diese Art der Coefficient eines Corrections-Factors $=0$ wird, lassen wir das betreffende Glied ganz weg, und so giebt die Berechnung der Gleichung (45) folgende den Werthen (36) bis (43) entsprechende halbe grosse Axen:

$$\left.\begin{aligned}
a &= 0{,}3870979-0{,}0000001\mu-0{,}0000025\mu'-0{,}0000004\mu''+0{,}0000017\mu^{IV}+0{,}0000001\mu^{V},\\
a' &= 0{,}7233293-0{,}0000036\mu'-0{,}0000018\mu''+0{,}0000001\mu'''+0{,}0000022\mu^{IV}+0{,}0000001\mu^{V},\\
a'' &= 1\\
a''' &= 1{,}523677+\ \nu'''-\nu''\ -0{,}000003\mu'+0{,}000008\mu''-0{,}000020\mu^{IV}-0{,}000001\mu^{V},\\
a^{IV} &= 5{,}20260\ +\ 40\,(\nu^{IV}-\nu'')\ -0{,}00001\ \mu'+0{,}00002\ \mu''+0{,}00168\ \mu^{IV}-0{,}00024\ \mu^{V},\\
a^{V} &= 9{,}55487\ +\ 200\,(\nu^{V}-\nu'')\ -0{,}00003\mu'+0{,}00003\mu''+0{,}00001\mu'''+0{,}01607\mu^{IV}+0{,}00091\mu^{V}-0{,}00005\mu^{VI}-0{,}00002\mu^{VII},\\
a^{VI} &= 19{,}21753+\ 1067\,(\nu^{VI}-\nu'')\ -0{,}00005\mu'+0{,}00005\mu''+0{,}00001\mu'''+0{,}02606\mu^{IV}+0{,}00913\mu^{V}+0{,}00031\mu^{VI}-0{,}00042\mu^{VII},\\
a^{VII} &= 30{,}08861+3290{,}5(\nu^{VII}-\nu'')-0{,}00008\mu'+0{,}00009\mu''+0{,}00002\mu'''+0{,}03942\mu^{IV}+0{,}01246\mu^{V}+0{,}00295\mu^{VI}+0{,}00069\mu^{VII},
\end{aligned}\right\}(46)$$

Wir haben nun abzuschätzen, inwiefern die Hinzufügung der mit den Quadraten und Producten von ν, ν',..., μ, μ',... multiplicirten Glieder die letzte in a beibehaltene Decimale ändert. Setzen wir für ν, ν',..., μ, μ',... die angeführten Grenzen, und lassen wir die Zeichen auf die ungünstigste Weise conspiriren, so gehen die Gleichungen (46) in

$$\begin{aligned}
a &= 0{,}3870979\ \pm 0{,}0000002\\
a' &= 0{,}7233293\ \pm 0{,}0000002\\
a'' &= 1\\
a''' &= 1{,}523677\ \pm 0{,}000001\\
a^{IV} &= 5{,}20260\ \pm 0{,}00001\\
a^{V} &= 9{,}55487\ \pm 0{,}00005\\
a^{VI} &= 19{,}21753\ \pm 0{,}00088\\
a^{VII} &= 30{,}08861\ \pm 0{,}01006
\end{aligned}$$

über. Schreiben wir hierfür $a\pm\Delta a$, so können wir annehmen, die Summe der weggelassenen Glieder sei von der Ordnung $\frac{\Delta a^2}{a-\Delta a}$. Folglich hat diese Weglassung auf die letzte in a, a', a''', a^{IV}, a^{V}, a^{VI} beibehaltene Decimale keinen Einfluss, wohl aber auf die letzte Decimale von a^{VII}. Da nun der in $\Delta a^{VII}=0{,}04006$ enthaltene, von ν^{VII} allein abhängige Theil $=0{,}03945$ ist, und $\frac{\Delta a^{VII\,2}}{a^{VII}-\Delta a^{VII}}$ in der 5ten Bruchstelle nicht verschieden ausfällt, man mag $\Delta a^{VII}=0{,}03945$ oder $=0{,}04006$ setzen, so wird es vollkommen hinreichen, wenn wir nur noch das in der Formel (45) weggelassene mit $\nu^{VII\,2}$ multiplicirte Glied entwickeln. Zu diesem Ende brauchen wir von der Formel (43) nur die Glieder $7852''499-1288123''\,\nu^{VII}$ beizubehalten, wofür wir

$$n^{VII}-(n''-n^{VII})\,\nu^{VII}$$

schreiben wollen. Die letztere Formel, durch n'' dividirt, und der Quotient zur $-\frac{3}{2}$ten Potenz erhoben, giebt nach dem binomischen Lehrsatz eine Reihe, wovon das 3te, 4te,... Glied

*) Bei Venus trifft dies freilich eigentlich nicht zu; denn hier wird $\nu''+\nu=\frac{1}{423000000}+\frac{1}{15900000}=0{,}000000086...$ also $>0{,}000000040966...$; aber die Summe $0{,}86...+0{,}59033...=1{,}4...$ übertrifft 1 so wenig, dass (wenn man bedenkt, dass $a'=0{,}7233293$ vermittelst des siebenziffrigen Logarithmus 9,8593361. gefunden ist, und also der Fehler von 0.7233293 in der That $>0{,}00000005$, nämlich $=\frac{0.7233293}{e}.0{,}00000005$ ist) hieraus keine Unzuträglichkeit entsteht.

Digitized by Google

$$\frac{2.5}{3.6}\left(\frac{n''-n^{VII}}{n^{VII}}\right)^2\sqrt[3]{\frac{n''^2}{n^{VII2}}}\nu^{VII2}-\frac{2.5.8}{3.6.9}\left(\frac{n''-n^{VII}}{n^{VII}}\right)^3\sqrt[3]{\frac{n''^2}{n^{VII2}}}\nu^{VII3}$$
$$+\frac{2.5.8.11}{3.6.9.12}\left(\frac{n''-n^{VII}}{n^{VII}}\right)^4\sqrt[3]{\frac{n''^2}{n^{VII2}}}\nu^{VII4}-\ldots$$

sind. Die Summe des 4ten, 5ten... Gliedes ist, wenn ν^{VII} positiv ist, absolut genommen kleiner als

$$\frac{2.5.8}{3.6.9}\left(\frac{n''-n^{VII}}{n^{VII}}\right)^3\sqrt[3]{\frac{n''^2}{n^{VII2}}}\nu^{VII3},$$

d. i. kleiner als $\frac{40}{81}a^{VII}\left(\frac{n''-n^{VII}}{n^{VII}}\nu^{VII}\right)^3$, und, wenn ν^{VII} negativ ist, $<-\frac{40}{81}a^{VII}.\frac{((n''-n^{VII})\nu^{VII})^3}{n^{VII2}(n^{VII}+(n''-n^{VII})\nu^{VII})}$, hat also, wenn man die numerischen Werthe

$$a^{VII}=30{,}089,\quad n''=1295975'',\quad n^{VII}=7852''5$$

und für $-\nu^{VII}$ den Grenzwerth $\frac{1}{534\,000}$ setzt, keinen Einfluss auf die 5te (nicht einmal auf die 6te) Bruchstelle von $\left(\frac{n''}{n^{VII}}\right)^{\frac{3}{2}}$, d. i. von a^{VII}. Das Glied $\frac{2.5}{3.6}\left(\frac{n''-n^{VII}}{n^{VII}}\right)^2\sqrt[3]{\frac{n''^2}{n^{VII2}}}\nu^{VII2}$ aber giebt, numerisch berechnet und an das Glied $3290{,}5\,(\nu^{VII}-\nu'')$ der letzten der Gleichungen (46) angehängt.

$$a^{VII}=30{,}08861+3290{,}5\,(\nu^{VII}-\nu'')+450000\,\nu^{VII2}-0{,}00008\,\mu'$$
$$+0{,}00009\,\mu''+0{,}00002\,\mu'''+0{,}03942\,\mu^{IV}+0{,}01246\,\mu^{V}$$
$$+0{,}00295\,\mu^{VI}+0{,}00069\,\mu^{VII},$$

wodurch a^{VII} in die Grenzen $30{,}08861\left\{\begin{matrix}+0{,}04012\\-0{,}03999\end{matrix}\right\}$ eingeschlossen wird.

Was hier von der Unbedeutendheit der mit den Quadraten und Producten von $\mu, \mu', \ldots$ multiplicirten Glieder für den Fall gezeigt ist, wo $\mu, \mu', \ldots$ die angeführten Grenzwerthe nicht überschreiten, gilt nicht, wenn (zum Behuf der Controlle der in den Gleichungen (46) vorkommenden Coefficienten von $\mu, \mu', \ldots$) $\mu=-1=\mu'=\mu''$ gesetzt wird. Setzen wir nämlich $\nu=0=\nu'=\nu''\ldots$ und $\mu=-1=\mu'=\mu''\ldots$, so gehen die Formeln (36), (37), (39), (40), (41), (42), (43) in

$$5381022''925+\frac{d\varepsilon}{dt},$$
$$2106651{,}100+\frac{d\varepsilon'}{dt},$$
$$689059{,}568+\frac{d\varepsilon''}{dt},$$
$$109263{,}028+\frac{d\varepsilon^{IV}}{dt},$$
$$43885{,}49+\frac{d\varepsilon^{V}}{dt},$$
$$15383{,}686+\frac{d\varepsilon^{VI}}{dt},$$
$$7852{,}499+\frac{d\varepsilon^{VII}}{dt},$$

über, wofür wir allgemein $n+\frac{d\varepsilon}{dt}$ schreiben wollen; die Formel (38) aber geht in

$$1295975''2648+\frac{d\varepsilon''}{dt}$$

über, wofür wir $n''+\frac{d\varepsilon''}{dt}$ schreiben wollen. Diese Werthe, statt n und n'' in den Factor $\left(\frac{n''}{n}\right)^{\frac{3}{2}}$ der Formel (33), § 15, substituirt, verwandeln diesen Factor in $\left(\frac{n''+\frac{d\varepsilon''}{dt}}{n+\frac{d\varepsilon}{dt}}\right)^{\frac{3}{2}}$, d. i. in

$$\left(\frac{n''}{n}\right)^{\frac{3}{2}}\left(1+\tfrac{3}{2}.\frac{d\varepsilon''}{n''dt}-\frac{2.1}{3.6}\left(\frac{d\varepsilon''}{n''dt}\right)^2+\frac{2.1.4}{3.6.9}\left(\frac{d\varepsilon''}{n''dt}\right)^3-\frac{2.1.4.7}{3.6.9.12}\left(\frac{d\varepsilon''}{n''dt}\right)^4+\ldots\right)\left(1-\tfrac{3}{2}.\frac{d\varepsilon}{ndt}+\frac{2.5}{3.6}\left(\frac{d\varepsilon}{ndt}\right)^2-\frac{2.5.8}{3.6.9}\left(\frac{d\varepsilon}{ndt}\right)^3+\ldots\right),$$

d. i. in

$$\left(\frac{n''}{n}\right)^{\frac{3}{2}}-\tfrac{3}{2}\left(\frac{n''}{n}\right)^{\frac{3}{2}}\left(\frac{d\varepsilon}{ndt}-\frac{d\varepsilon''}{n''dt}\right)+\tfrac{1}{8}\left(\frac{n''}{n}\right)^{\frac{3}{2}}\left(\frac{5d\varepsilon}{ndt}+\frac{d\varepsilon''}{n''dt}\right)\left(\frac{d\varepsilon}{ndt}-\frac{d\varepsilon''}{n''dt}\right)-\ldots \qquad (47)$$

Das 2te und 3te Glied der Formel (47) findet sich für die einzelnen Planeten:

Mercur	+0,0000008	+0,0000000000006
Venus	+0,0000030	+0,00000000001
Mars	+0,000012	+0,0000000001
Jupiter	+0,00021	+0,00000001
Saturn	−0,01603	+0,00003
Uranus	−0,03482	+0,00008
Neptun	−0,05486	+0,00013,

und es ist aus der Fortschreitung dieser Zahlen klar, dass die Hinzufügung des Aggregats des 4ten, 5ten... Gliedes zum 3ten Gliede und die Multiplication mit dem Factor $\sqrt[3]{\frac{1+m}{1+m''}}$ der Formel (33), § 15, keine Veränderung in der letzten in a beibehaltenen Decimale hervorbringt. Setzt man nun in den Gleichungen (47) $\nu=0=\nu'=\nu''\ldots$ und $\mu=-1=\mu'=\mu''\ldots$, und fügt man das vernachlässigte 3te, 4te, 5te... Glied der Formel (47) hinzu, so findet man

$$\left.\begin{matrix}a=0{,}3870979+0{,}0000001+0{,}0000025+0{,}0000004-0{,}0000017-0{,}0000001+0{,}0000000000006=0{,}3870991,\\ a'=0{,}7233293+0{,}0000036+0{,}0000018-0{,}0000001-0{,}0000022-0{,}0000001+0{,}00000000001=0{,}7233323,\end{matrix}\right\} \qquad (48)$$

u. s. w., überhaupt

Digitized by Google

$a = 0{,}3870991$, $a' = 0{,}7233323$, $a'' = 1$, $a''' = 1{,}523693$, $a^{IV} = 5{,}20115$, $a^{V} = 9{,}53798$, $a^{VI} = 19{,}18252$, $a^{VII} = 30{,}03319$.

Diese Werthe müssen (weil die Annahme

$$\mu = -1 = \mu' = \mu'' \ldots$$

alle Planetenmassen = 0 macht) denjenigen halben grossen Axen gleich sein, welche man erhält, wenn man das 3te *Kepler*'sche Gesetz ganz rein (ohne Rücksicht auf irgend eine Planetenmasse) anwendet und also $a = \left(\frac{n''}{n}\right)^{\frac{2}{3}}$ setzt (wo n'' und n die unmittelbar aus den Beobachtungen geschlossenen und also mit $\frac{ds}{dt}$ und $\frac{ds''}{dt}$ behafteten mittleren Bewegungen bedeuten). Die Gleichung $a = \left(\frac{n''}{n}\right)^{\frac{2}{3}}$ giebt, mit siebenziffrigen Logarithmen berechnet,

$a = 0{,}3870990$, $a' = 0{,}7233323$, $a''' = 1{,}523693$, $a^{IV} = 5{,}20114$, $a^{V} = 9{,}53797$, $a^{VI} = 19{,}18250$, $a^{VII} = 30{,}03319$.

Da die Unterschiede von höchstens 2 Einheiten der letzten beibehaltenen Decimale sich aus der zufälligen Anhäufung des Fehlers = einer halben Einheit der letzten Stelle bei der Summirung der Glieder der Formeln (48) mehr als genügend erklären lassen, so lässt die Controlle der in den Formeln (46) vorkommenden Coefficienten von μ, $\mu' \ldots$ nichts zu wünschen übrig.

§ 21.

Schliesslich können wir den Gedanken nicht unterdrücken, dass (wie es bei der Vergleichung astronomischer Theorien mit Beobachtungen nicht so gar selten vorkommt) die überraschende Übereinstimmung der 59 in Paris und Greenwich beobachteten Saturns-Quadraturen mit den *Bouvard*'schen Tafeln insofern eine zufällige sein könnte, als in der *Bouvard*'schen Discussion zwei constante Fehler sich gegenseitig grösstentheils aufgehoben haben mögen. Die Vernachlässigung von $-\frac{d\varepsilon^{V}}{ds}$ bei der Bestimmung von a^{V} könnte durch irgend einen Fehler in der Bestimmung der constanten Störung des Radiusvector aufgehoben sein. Die Entscheidung darüber kann nur von einer (mit nicht geringer Mühe verbundenen) durchgreifenden Revision der periodischen Jupiters- und Saturns-Störungen, besonders der grossen Ungleichheit ausgehen (deren analytische Entwicklung, wie *Jacobi* sagte, weder von *Bouvard* noch von *von Pontécoulant* bis auf hinreichend hohe Potenzen der Excentricitäten fortgeführt ist, da man vielmehr bis zur 11ten Potenz hätte gehen sollen). Diese dornigen Untersuchungen könnte man fürs erste auf sich beruhen lassen, wenn durch die nächstbevorstehenden Beobachtungen der Quadraturen die Vermuthung der Abweichungen der beobachteten geocentrischen Längen von den Ephemeriden um 36 Bogensecunden (in beiden Quadraturen in entgegengesetztem Sinne) sich bestätigen sollte; man müsste alsdann die Harmonie, welche in 59 Quadraturen sich kund gab, für eine rein zufällige und dadurch zugleich alle damaligen Beobachtungen derselben für schlecht erklären, — es sei denn, dass man die sehr gewagte Vermuthung hege. *Bouvard* habe (was mit seinem übrigens bekannten Charakter nicht übereinstimmt), nachdem er aus den Oppositions-Beobachtungen allein die mittlere Bewegung bestimmt, die grosse Axe der Saturns-Bahn aus den beobachteten Quadraturen ganz ohne Rücksicht auf das 3te *Kepler*'sche Gesetz ermittelt. Bestätigt aber die Abweichung der Beobachtungen von der Ephemeride (in beiden Quadraturen in entgegengesetztem Sinne) sich nicht, stimmen vielmehr dieselben noch ebenso gut mit den *Bouvard*'schen Tafeln überein, wie bei den früheren 59 Quadraturen, so ist die erwähnte gegenseitige Aufhebung der constanten Fehler bewiesen, und man wird dann der durchgreifenden Revision der periodischen Störungen, namentlich der constanten Störung des Radiusvectors Saturns, sich nicht erwehren können, wenn man es nicht vorzieht, ganz neue Jupiters-, Saturns-, und Uranus-Tafeln zu construiren, welche allen gegenwärtigen wissenschaftlichen Forderungen genügen. Wie aber auch das Resultat der bevorstehenden Beobachtungen ausfallen mag, so kann an der Bestimmung $a^{V} = 9{,}55487$ jedenfalls nur noch unbedeutend gerüttelt werden, nämlich hauptsächlich nur insofern, als $\nu^{V}-\nu''$ und μ^{IV} durch fortgesetzte Beobachtungen möglichst genau bestimmt werden. Die Frage: Welches ist denn eigentlich die wahre grosse Axe der Saturns-Bahn? ist schon jetzt so gut wie definitiv erledigt. Die genaue Kenntniss der wahren mittleren Entfernung Saturns von der Sonne setzt freilich eine genaue Kenntniss der constanten Störung des Radiusvectors voraus.

Spandau 1861 März 10. *W. Lehmann.*

Digitized by Google

Elemente und Ephemeride der Leda, von Herrn Dr. *Allé*.

Die folgende Ephemeride der Leda ist nach Elementen gerechnet, die ich aus den alten Beobachtungen mit Zuziehung der letzten zwei Jahre 1858 und 1859 ableitete. Die Elemente sind:

M = 12° 6′ 43″31 Epoche 1856,0
ϖ = 100 51 44,33 } Äquin. 1856 Jan. 0.
Ω = 296 27 34,93 }
i = 6 58 25,35
φ = 8 56 30,71
μ = 782,2500
$log\ a$ = 0,4377740

Ephemeride der Leda 1861 0h mittl. Berl. Zt.

März 21	12h 10m 31s	—12° 28′ 46″	0,21706
22	9 37	24 28	
23	8 44	20 2	
24	7 51	15 28	
25	6 58	10 58	
26	6 5	6 6	
März 27	12h 5m 13s	—12° 1′ 20″	
28	4 21	—11 56 27	
29	3 29	51 18	
30	2 37	46 27	
31	1 47	41 24	0,22042
April 1	0 57	36 6	
2	0 6	30 46	
3	11 59 18	25 24	
4	58 30	19 59	
5	57 42	14 35	
6	56 56	9 11	
7	56 10	3 45	
8	55 25	—10 58 17	
9	54 41	52 50	
10	53 59	47 24	0,23072

Krakau 1861 März 19.

Ich habe mich, durch andere Geschäfte verhindert, mit dieser Ephemeride etwas verspätet, doch kann sie noch gute Dienste leisten, da es ohnehin nicht nothwendig ist, von diesem Planeten eine sehr grosse Anzahl von Beobachtungen zu machen.

Ich hoffe, dass die Übereinstimmung eine gute sein wird.

M. Allé.

Beobachtungen auf der Bilker Sternwarte, von Herrn Dr. *R. Luther*.

Fides. (Hell 10ter Grösse.)

	Mittl. Zt Bilk	AR.	Decl.		
1861 Jan. 14	9h 0m 55s 2	127° 27′ 24″7	+24° 9′ 36″6	12	Vergl. mit *a*
15	8 13 28,5	127 12 48,0	+24 12 37,0	10	» » *a*
29	7 59 9,9	123 37 13,7	+24 47 21,5	8	» » *b*

Die Vergleichsterne wurden so angenommen:

	Grösse		Scheinb. Örter für den Beob.-Tag		Mittlere Örter 1861,0		Quellen
a	8	1861 Jan. 14	127° 39′ 18″4	+24° 10′ 26″6	127° 38′ 36″4	+24° 10′ 33″8	B. Z. 344
a	8	15	18,7	26,6	36,4	33,8	» 344
b	7.8	29	125 22 1,5	+24 48 10,4	125 21 16,2	+24 48 16,9	» 341 u. 344

Proserpina. (10.11ter Grösse.)

	Mittl. Zt. Bilk	AR.	Decl.		
1861 Jan. 31	8h 20m 53s 8	138° 29′ 28″7	+21° 58′ 56″6	6	Vergl. mit *a*
Febr. 2	8 32 10,2	138 0 21,4	+22 7 47,9	12	» » *b*
12	9 45 23,1	135 34 3,1	+22 47 4,3	7	» » *c*

Die Vergleichsterne wurden so angenommen:

	Grösse		Scheinb. Örter für den Beob.-Tag		Mittlere Örter 1861,0		Quellen
a	9	Jan. 31	137° 34′ 13″1	+21° 59′ 24″3	137° 33′ 29″0	+21° 59′ 34″4	B. Z. 278
b	8	Febr. 2	138 31 42,0	+22 5 3,5	138 30 57,6	+22 5 13,9	» 278
c	8.9	12	135 20 54,3	+22 46 3,1	135 20 8,4	+22 46 12,4	» 278 u. 344

Digitized by Google

Planet (63). (Hell 10^{mer} Grösse.)

	Mittl. Zt. Bilk	AR.	Decl.	
1861 März 4	10^{h}37^{m}13^{s}8	162°47′ 7″0	+6°27′ 26″1	10 Vergl. mit *a*
7	9 15 24,4	162 1 29,8	+6 37 46,3	11 „ „ *b*

Die Vergleichsterne wurden so angenommen:

	Grösse		Scheinb. Örter für den Beob.-Tag		Mittlere Örter 1860,0		Quellen
a	8.9	März 4	163°30′ 5″0	+6°25′ 18″2	163°29′ 21″9	+6°25′ 34″7	B. Z. 64, fehlt in *Weisse*'s Cat.
b	8	7	161 53 54,3	+6 34 56,6	161 53 10,9	+6 35 12,9	B. Z. 64 u. 69

Planet (64). (10^{mer} Grösse.)

1861 März 9 9^{h}40^{m}28^{s}5 mittl. Zt. Bilk AR. = 180°2′39″9 Decl. = −1°44′10″1 10 Vergl.

tägliche Bewegung −50″ in Zeit +5′.

Der Vergleichstern wurde so angenommen:

	Grösse	Scheinb. Ort für den Beob.-Tag		Mittlerer Ort 1861,0		Quelle
1861 März 9	9	179°42′ 44″1	−1°41′ 40″2	179°42′ 1″8	−1°41′ 21″9	B. Z. 68 u. 70

Planet (65). (11^{mer} Grösse.)

	Mittl. Zt. Bilk	AR.	Decl.	
1861 März 12	9^{h}17^{m}58^{s}5	181° 7′ 22″8	+1°16′ 58″0	6 Vergl. mit **a*
13	11 4 12,4	180 56 45,2	+1 22 44,5	6 „ „ *b*

tägliche Bewegung −40″ in Zeit +5′4.

Die Vergleichsterne wurden, nachdem an die zweifelhafte Rectascension des ersteren die erforderliche Correction −1^s in Zeit angebracht worden war, so angenommen:

	Grösse		Scheinb. Örter für den Beob.-Tag		Mittlere Örter 1861,0		Quellen
a	9	1861 März 12	180° 8′ 32″3	+1°28′ 39″3	180° 7′ 49″4	+1°28′ 58″0	B. Z. 152
b	8	13	180 14 5,2	+1 23 29,8	180 13 22,2	+1 23 48,5	„ „

Bilk bei Düsseldorf 1861 März 16. *R. Luther.*

Über den Cometen IV. 1860, von Herrn *Tempel*.

Die geringe Zwischenzeit von 2 Tagen und die nicht hinreichend genauen Beobachtungen des Cometen IV. 1860 erlaubten Herrn *Valz* nicht, sichere Elemente zu berechnen. Einige Zeit darauf erhielt Herr *Valz* einen Brief von Herrn *Tuttle* aus Cambridge, Vereinigte Staaten, mit der Anzeige, dass er am 14ten Nov. einen sehr schwachen Cometen nahe beim Polarstern gesehen habe, wo auch nach den Elemeoten der Comet vorbeigehen sollte, aber um einige Tage später. Herr *Valz* zweifelte nicht, dass es derselbe Comet sei, und berechnete hierauf neue Elemente, die zwar sehr verschieden von den frühern, wohl aber ihnen vorzuziehen sind:

Durchgang durch das Perihel 1860 Sept. 28,299 m. Mars. Zt.

Länge d. Perihels	= 111°59′
Ω	= 104 14
Neigung	= 28 14
Periheldistanz	= 0,9537

Retrograde.

Marseille 1861 März 12. *W. Tempel.*

Über den Namen des Planeten (63).

Herr *de Gasparis* schreibt mir unter dem 14ten d. M.: „M. *Capocci* à adopté pour la nouvelle planète (63) le nom de Ausonia parmi ceux que lui venais de proposer." Hiernach ist die in der vorigen Nummer dieser Blätter gegebene Notiz, dass der Planet (63) den Namen „Italia" erhalten habe, zu berichtigen. *P.*

Altona 1861. März 30.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1302.

Observations of Mars, Europa, Irene, Eunomia made at the National Observatory Washington with the Filar Micrometer of the Equatorial, by *J. Ferguson*. Communicated by Comd. *Maury*.

(Corrected for refraction.)

Mars.

		Mean T. Wash.	No. of Comp.	Comp. Star	Mars — * Δα	Δα	Mars — App. α	δ
1860 July	14	10h 0m29°9	7	6888 B. A. C.	−0m43°28	+17′ 30″57	19h56m 0°46	−26° 54′ 42″28
	14	3 16,1	7	〃 〃	39	17 59,10	35	54 12,75
	20	9 31 51,5	8	6832 〃	+0 24,53	+ 6 30,25	48 50,40	27 25 37,32
	20	33 39,4	8	〃 〃	45	7 0,92	31	25 6,65
	21	9 24 38,3	12	〃 〃	−0 47,17	+ 2 4,19	47 37,49	30 3,14
	21	26 31,2	12	〃 〃	23	2 35,16	42	30 31,27
	27	9 45 19,7	7	6792 〃	−1 56,06	− 2 20,90	40 39,66	51 35,11
	27	45 48,8	6	〃 〃	08	1 51,62	67	51 5,84
	31	9 45 45,6	3	19901 A. C.	+0 46,87	− 2 30,43	36 34,92	28 0 39,43
	31	47 55,9	3	〃 〃	88	2 2,25	93	0 11,25
Aug.	1	8 59 14,8	6	〃 〃	−0 7,52	− 4 3,51	35 40,59	2 12,56
	1	9 1 15,0	6	〃 〃	55	3 34,10	53	1 43,14
	6	8 28 26,3	5	19845 〃	−0 35,31	− 5 25,12	31 36,62	6 10,10
	6	8 31 39,6	5	〃 〃	33	4 58,77	60	5 43,76
	7	9 28 44,7	6	〃 〃	−1 15,05	− 5 29,36	30 56,78	6 14,38
	7	9 31 14,3	6	〃 〃	30	5 2,33	50	5 47,35
	9	9 2 42,1	6	〃 〃	−2 26,71	− 4 46,96	29 45,43	5 32,07
	9	9 6 34,5	6	〃 〃	78	4 22,31	28	28 5 7,42
	14	7 52 28,6	9	19730 〃	+0 53,24	− 3 48,19	27 50,32	27 59 41,85
	14	54 39,6	9	〃 〃	25	3 22,59	37	59 16,23
	15	8 39 13,2	9	〃 〃	+0 40,42	− 1 55,21	37,54	57 49,41
	15	41 13,0	9	〃 〃	37	1 30,03	42	57 24,22
	16	8 44 29,3	9	〃 〃	+0 31,09	+ 0 4,95	28,17	55 49,29
	16	46 56,0	9	〃 〃	06	0 29,05	14	55 25,19
	17	9 29 3,7	8	〃 〃	+0 25,24	+ 2 30,30	22,24	53 23,98
	17	32 37,9	8	〃 〃	11	2 53,73	10	53 0,55
	25	8 36 20,0	7	* 14	−0 57,20	+11 40,81	28 8	28 4
		37 32,7	7	〃	64	12 4,13	〃	〃
		50 35,8	3	19809 A. C.	−1 30,93	+12 34,46	28 49,88	28 23,14
		46 31,4	4	〃 〃	31,14	12 56,92	65	28 2,87
	29	8 27 10,1	6	* 15	+0 48,46	−13 39,39	30 9	11 7
		29 23,5	6	〃	46	13 15,21	〃	〃
	30	8 5 21,8	3	19907 A. C.	−4 41,19	+ 0 53,94	31 38,57	7 13,19
		11 27,0	3	〃	40,93	1 15,41	81	27 6 51,73
Sept.	1	8 13 21,1	5	19873 〃	−0 42,27	−11 32,06	33 9,28	26 57 29,64
		15 43,5	5	〃	15	10,60	39	7 8,19

Mean places for 1860, of Comparison stars.

Star	Mag.	α	Authority	δ	Authority
6888 B. A. C.	7	19h56m89°09	B. Assoc. Cat.	−27° 12′ 20″94	Y. 2
6832 〃	5	19 48 21,11	Greenw. 12 Y. Cat.	27 32 14,79	G. 12 Y. Cat.
6792 〃	7	19 42 32,05	B. Ass. C.	27 49 20,65	Y. 2

Digitized by Google

Star	Mag.	α	Authority	δ	Authority
19901 A. C.	7	19h35m42'11	Argel. Cat.	—27°58' 14"39	Y. 2
19845 "	7	19 32 8,09	"	28 0 49,66	Y. 2
19730 "	8	19 26 51,36	"	27 55 57,88	Argel. Cat.
19809 "	8.5	19 30 16,86	"	27 41 1,26	Y. 2
19907 "	9	19 36 15,79	"	27 8 11,36	Y. 1
19873 "	8	19 33 47,64	"	26 46 1,54	Argel. Cat.

In these comparisons of Mars, the power of the eye piece used was 400. — Both limbs were observed on all the transit wires, and the north and south limb alternately on the declination wires. The thickness of the wires, estimated at 0"3 is to be taken from the observed diameter of the planet.

Europa.

	M. T. Wash.	No. of Comp.	Comp. Star	(52)—* Δα	(52)—* Δδ	(52) Apparent α	(52) Apparent δ
1860 July 24	10h20m 4'4	2	20388 A. C.	+0m42'56	— 6' 56"61	20h11m29'84	—18°24' 6"72
25	9 1 14,7	19	"	—0 1,70	—10 58,21	20 10 45,59	18 28 8,28
27	9 49 48,5	20	20378 A. C.	—0 49,87	+ 5 2,47	20 9 12,89	18 36 25,41

Irene.

Aug. 7	9 31 35,8	3	21492 A. C.	+0 39,48	+ 4 24,11	21 28 38,85	—26 12 40,67
9	10 3 9,8	3	21497 "	—1 45,80	+ 2 24,42	21 26 45,03	26 24 32,56
14	9 58 34,6	5	21404 "	+1 50,35	+16 45,47	21 22 4,50	26 51 31,42
15	9 39 56,4	20	"	+0 55,56	+11 51,21	21 21 9,71	26 56 25,73
16	9 46 7,6	15	"	—0 0,09	+ 7 3,23	21 20 14,03	27 1 13,76

Eunomia.

Aug. 29	9 34 48,6	14	Weisse XXI. 916	+0 13,22	+1 17,57	21 38 29,21	—0 49 26,72
30	9 18 54,6	12	"	—0 41,49	+0 35,52	21 37 44,50	0 50 8,69
Sept. 1	9 14 26,9	2	"	—2 30,48	—1 13,60	21 35 45,51	0 51 57,65
5	8 46 32,8	4	Σ 2611	+1 53,62	+4 41,95	21 32 20,29	0 55 54,60

Mean places for 1860,0 of Comparison Stars.

Star	Mag.	α	δ	Authority
20388 A. C.	7.5	20h10m41'82	—18°17' 20"02	
20378 "	8	20 9 58,27	18 41 37,71	
21492 "	9	21 27 54,62	26 17 22,76	Argel. Cat.
21497 "	9	21 28 26,05	26 27 14,77	
21404 "	8.5	21 20 9,29	27 8 33,80	
Weisse XX. 916	9	21 38 11,75	0 51 4,64	Weiss Cat.
Σ 2611	6.4	21 30 22,44	1 0 56,98	Struve. Cat. Gen.

Washington 1861 Febr. 18. *M. F. Maury.*

Beobachtungen am (6zölligen) Refractor der Wiener Sternwarte, von Herrn Dr. *Hornstein.*

Leucothea.

	Mittl. Wien. Zt.	Scheinb. AR.	l. f. p.	Scheinb. Decl.	l. f. p.	Vglst.	Zahl d. Vgl.
1860 März 1	9h29m 5'4	10h42m16'01	8,451n	+12°29' 14"	9,789	α	4
11	9 16 31,8	10 33 12,52	8,350n	+12 40 24,1	9,778	β	8
12	9 21 24,3	10 32 20,83	8,316n	+12 40 54,7	9,777	β	8
13	8 54 8,8	10 31 31,37	8,390n	+12 41 24,3	9,781	β	6
17	9 16 19,4	10 28 17,82	8,238n	+12 41 58,8	9,772	β	6

Digitized by Google

		Mittl. Wien. Zt.	Scheinb. AR.	l. f. p.	Scheinb. Decl.	l. f. p.	Vglst.	Zahl d. Vgl.
		Phocaea.						
1860 März	11	$10^h\ 0^m 27^s 6$	$10^h 48^m 32^s 62$	8,247n	−17° 49′ 45″5	9,953	γ	4
	12	10 9 5,3	10 47 39,58	8,179n	−17 39 13,7	9,955	γ	6
	13	9 41 32,0	10 46 48,09	8,288n	−17 28 45,9	9,951	γ	6
		Victoria.						
März	12	10 56 32,2	13 13 44,40	8,507n	−17 56 20,5	9,934	δ	8
	13	10 28 6,7	13 13 10,12	8,551n			δ	4
April	2	9 40 25,0	13 2 39,78	8,466n	−16 43 29,0	9,936	δ′	6
		Calliope.						
Mai	23	10 51 0,7	16 49 14,08	8,355n	−23 49 12,1	9,965	ε	8
Juni	5	10 24 0,0	16 36 59,07	8,194n	−24 12 8,8	9,972	ζ	6
	7	10 2 26,5	16 35 6,24	8,255n	−24 15 14,3	9,970	ζ	4
	9	10 29 4,2	16 33 12,70	8,027n	−24 18 8,7	9,977	ζ	8
	11	10 37 12,2	16 31 21,07	7,836n			ζ, η	6
	12	10 17 43,0	16 30 26,99	7,999n			ζ, η	6
		Europa.						
Juli	9	11 6 50,0	20 22 58,56	8,379n	−17 22 32,3	9,945	ϑ	8
	12	10 25 44,6	20 20 51,12	8,456n	−17 34 6,7	9,940	ι, κ	6
	14	9 57 3,7	20 19 23,60	8,499n	−17 42 3,5	9,934	ι, κ	6
	17	11 1 13,7	20 17 5,94	8,261n	−17 54 25,3	9,954	κ	6
	22	10 26 30,2	20 13 15,11	8,309n	−18 14 53,6	9,952	λ	6
	24	9 46 41,6	20 11 42,96	8,412n	−18 23 5,8	9,945	λ	6
	26	9 52 58,6	20 10 9,34	8,362n	−18 31 28,5	9,949	λ	6
		Comet III. 1860.						
Mai	18	11 15 44,2	5 39 41,48	8,705	+56 22 55,0	9,925	μ	6
	19	10 48 17,9	5 45 30,71	8,766	+56 23 34,6	9,900	ν	6

Mittlere Örter der Vergleichsterne für 1860,0,

α	$10^h 48^m 46^s 99$	+12° 19′ 18″7	Lal. 20876; B. Z. 71, 72. (B. Gew. 4)
β	10 33 12,67	+12 48 27,5	B. Z. 71, 72; Rümker I. 3285. (Rümk. Gew. 2)
γ	10 52 57,64	−17 33 14,1	α Crateris; Mädler (Br. 1525); Rob. 2384.
δ	13 14 15,58	−18 0 19,7	L. 24762.
δ′	13 3 38,89	−16 20 30,5	L. 24471.
ε	16 50 17,93	−23 46 0,1	L. 30809.
ζ	16 33 7,42	−24 11 32,2	L. 15936, 15837.
η	16 32 57,80	−24 7 33,3	L. 30300; A. Z. C. 15834, 15835. (A. Gew. 4)
ϑ	20 23 23,00	−17 36 19,5	A. Z. C. 20567.
ι	20 18 33,03	−17 49 50,5	A. Z. C. 20498, 20499.
κ	20 21 0,48	−17 53 40,9	A. Z. C. 20535, 20536; Rob. 4375.
λ	20 10 42,80	−18 17 21,0	L. 38932; A. Z. C. 20388. Arg. Gew. 2)
μ	5 34 42,44	+56 3 5,7	Mädler (Br. 811)
ν	5 42 35,04	+56 10 30,4	A. Z. C. 6270.

An diesen Sternpositionen ist noch keine Correction wegen der constanten Abweichungen der Cataloge angebracht. An denjenigen Tagen, wo bei demselben Planeten 2 Vergleichsterne benutzt sind, wurden mit jedem der beiden Sterne gleichviel Beobachtungen gemacht.

Wien 1861 März 11. *Hornstein.*

Digitized by Google

Beobachtungen auf der Königl. Sternwarte zu Christiania, mitgetheilt von Herrn Prof. *Fearnley*.

Bedeckung der Plejadensterne 1860 Sept. 6.

M in Bess. Verz.	Namen		Sternzeit	Mittlere Zeit Christiania *Fearnley*	*Mohn*	*Throndsen*
17	Merope	Eintr.	23h16m14s33	12h11m 9s96	12h11m 9s47	
5		Austr.	50 39,24	45 29,23:	45 28,90	12h45m29s8
27		Eintr.	54 44,8	49 34,1 :	49 22,6 ::	
34	Alcyone	Eintr.	56 51,34	51 40,32	51 40,56	51 40,8
12		Austr.	0 5 26,94	13 0 14,51	13 0 14,64	13 0 14,4
17	Merope	Austr.	21 22,85	16 7,81	16 10,26 NB.	
28		s	35 58,55	30 41,12		
41	Atlas	Eintr.	41 21,85	36 3,53	36 2,15	
42	Plejone	Eintr.	44 27,8	39 8,9 NB.	39 0,1 NB.	
31		Austr.	51 49	46 19??		
34	Alcyone	Austr.	58 24,56	53 3,45		
40		s	1 16 30,46		14 11 6,40	
45		s	44 11,65		38 43,06	
41	Atlas	s	50 34,18	14 45 4,53	45 4,63	
42	Plejone	s	55 22,88	49 52,44	49 52,00	
53		s	2 11 24,4	15 5 51,3?		
50		s	17 11,12		15 11 37,10	

Ich beobachtete am 7füss., die Eintritte Atlas und Plejone jedoch am 4füss. Fraunhofer, Cand. *Mohn* am Äquatorial, *Throndsen* am 4füss. Fraunhofer. In der Mitte der Erscheinung störten uns die Wolken etwas, sonst gute Luft. Die Austritte am dunkeln aber gut sichtbaren Mondrand erfolgten alle plötzlich. Dies war auch bei Plejone der Fall, dennoch habe ich 1 oder 2 Secunden bevor der Stern in seinem vollen Lichte plötzlich hervorbrach, genau an derselben Stelle einen schwachen Lichtpunkt aufglimmen und an dem Mondrand haften gesehen. Über die Realität dieser Erscheinung kann ich nicht in Zweifel sein; das schwache Licht zeigte sich plötzlich, während ich gerade denselben Ort genau betrachtete, und ich wunderte mich darüber, dass es nicht zunahm. Daher kann es wohl nicht — was ich Anfangs glaubte — eine Beugungserscheinung gewesen sein; sondern Plejone ist wahrscheinlich ein Doppelstern, dessen Begleiter von höchstens 10—11ter Grösse dem Hauptstern etwa eine Bogensecunde oder noch weniger vorangeht.

Eintritt von Plejone schlecht beobachtet, von mir nur errathen, da der Stern etwa 5 Secunden vor der notirten Zeit hart am Mondrande durch eine Wolke verdeckt wurde; Herr *Mohn* hat die Zeit angegeben, als ihm der Stern hinter den Wolken unsichtbar ward. Austritt 31 sehr zweifelhaft durch Wolken; dieser wie auch Austritt 53 wahrscheinlich zu spät, dasselbe gilt von dem von Hrn. *Mohn* beobachteten Austritt Merope. Für *Mohn* verschwanden am hellen Rande also vor der eigentlichen Bedeckung Merope und 27. Der letztere Stern war am hellen Rande selbst dem 7füssigen Frannhofer etwas zu schwach; alle übrigen Momente gut; Die Zeitbestimmung scharf.

Die ♃ Bedeckung 1860 Mai 24

ist unvollständig beobachtet. Den Eingang sahen wir

	Fearnley am 7 f. Fraunh.	*Mohn* am Äquatorial
♃ I. Rand	5h25m20s6	5h25m20s7 Chr. m. Zt.
Centrum	25(57,6)	26(0,2)
II. Rand	26 43,6	26 38,6

Wir meinen Beide den letzten Moment scharf beobachtet zu haben. Den Unterschied von 5 Secunden kann ich mir nur aus der verschiedenen Lichtstärke erklären.

C. Fearnley.

Digitized by Google

Culminationen des Mondes und der Mondsterne, beobachtet am Meridiankreise der Sternwarte zu Christiania von Herrn *Mohn*, mitgetheilt von Herrn Director Prof. *Hansteen*.

				N. A.	Fäd.
1860 Febr.	6	η Cancri	8h 24m 39s·384		9
		δ Cancri	8 36 46,257		9
		☾ I. Rand	9 10 26,546	28s·19	9
		o Leonis	9 33 43,279		8
		α Leonis	10 0 57,441		9
Mai	29	β Virginis	11 43 26,609		8
		☾ I. Rand	12 7 59,300	60,11	8
Aug.	28	ρ Capricorni	20 20 55,802		3
		☾ I. Rand	20 41 56,208	56,36	8
		θ Capricorni	20 58 8,881		9
		i Capricorni	21 14 31,415		7
Sept,	27	θ Aquarii	22 9 31,092		9
		σ Aquarii	22 23 18,691		9
		☾ I. Rand	22 45 13,560	13,73	9
		β Piscium	22 56 49,455		9
Oct.	22	ρ Capricorni	20 20 56,024		8
		υ Capricorni	20 32 8,429		8
		☾ I. Rand	20 58 1,463	1,59	9
		β Aquarii	21 24 15,087		9
Nov.	20	μ Capricorni	21 45 43,298		9
		ι Aquarii	21 58 56,174		9
		☾ I. Rand	22 12 46,264	46,41	9
		ζ Aquarii	22 21 41,018		9
		η Aquarii	22 28 13,420		9
	21	ζ Aquarii	22 21 40,850		2
		η Aquarii	22 28 13,317		9
		☾ I. Rand	22 57 8,811	9,00	8
		γ Piscium	23 9 58,527		9
1860 Nov.	21	$\varkappa$ Piscium	23h 19m 49s·391		8
	26	μ Arietis	2 34 34,012		9
		☾ I. Rand	2 50 5,313	6s·00	9
		δ Arietis	3 3 43,085		9
		ζ Arietis	3 6 57,061		8
Dec.	20	ι Piscium	23 32 48,710		9
		ω Piscium	23 52 11,324		9
		☾ I. Rand	0 6 36,080	36,22	9
		B. A. C. 149	0 28 43,968		9
		58 Piscium	0 39 47,924		1
	21	B. A. C. 149	0 28 43,996		9
		58 Piscium	0 39 47,781		9
		☾ I. Rand	0 51 26,289	26,62	9
		η Piscium	1 24 4,285		9
		101 Piscium	1 28 22,198		9
	22	η Piscium	1 24 4,341		9
		101 Piscium	1 28 22,092		9
		☾ I. Rand	1 38 12,481	12,86	9
		β Arietis	1 46 59,477		9
		α Arietis	1 59 22,162		9

Die Beobachtungen sind alle vollständig reducirt. Unter N. A. stehen die Culminationszeiten nach dem Nautical Almanac. Die Zahlen sind mit dem Längenunterschied 0h 42m 54s·5 durch Hülfe der 4ten und 5ten Columne unter „Moon culminating stars" interpolirt. Die Differenzen deuten darauf hin, dass der Mondhalbmesser von mir grösser beobachtet wird, als der Nautical Almanac ihn giebt.

Christiania 1861 Jan. 7. *H. Mohn.*

Osservazioni del Pianeta (63).

	T. m. Firenze	$\Delta\alpha$ (63)—*	$\Delta\delta$	No. dei confr.	α app.	δ app.
Marzo 8	7h 37m 17s·3	—0m 26s·24	+6′ 11″·0	5 con (*b*)	10h 47m 7s·95	+6° 41′ 12″·5
9	7 37 50,5	—1 27,83	+9 44,9	5 „ (*b*)	10 46 6,36	+6 44 46,4

Posizione media adottata per la stella di confronto:

(*b*) pel 1861,0 α = 10h 47m 31s·31 δ = 6° 35′ 17″·9 Piazzi X. 186.

Firenze 1861 Marzo 13. *G. B. Donati.*

Digitized by Google

Sonnenfinsterniss 1860 Juli 18 beobachtet in Göttingen von Herrn *Adolph*.

Wegen Ungunst des Wetters konnte die Sonnenfinsterniss hier nur theilweise und in unterbrochenen Zwischenräumen beobachtet werden, indem die Sonne bald gänzlich von Wolken verdeckt wurde, bald nur im Fernrohre, und noch seltener dem freien Auge in vollkommener Klarheit sichtbar war. Gegen Ende der Finsterniss entzog sich die Sonne überhaupt aller Betrachtung. Ausser Anfang der Finsterniss wurden einige An- und Austritte von Sonnenflecken beobachtet, die in folgender Zusammenstellung aufgeführt werden mögen.

	Göttinger Sternzeit
Antritt des Mondes	$10^h\,17^m\,3^s8$
„ der Mitte von *i* *)	11 0 33,8
„ „ des Fleckens rechts von *i*	0 10,9
„ „ eines sehr kleinen Fleckens	11 28,3
„ des ersten weissen Randes von *k*	12 21,0
„ „ schwarzen „ „ „	12 49,1
„ des zweiten „ „ „ „	12 25,0
„ „ weissen wurde nicht beobachtet	
„ der Mitte von *l*	19 34,0
„ des ersten Randes von *m*	21 12,1
„ „ zweiten „ „ „	21 32,0
Geschätzter Austritt der Mitte von *h*	28 1,8
Austritt des schwarzen Randes „ „	28 26,8
„ „ weissen „ „ „	29 7,9
„ der Mitte von *f*	35 44,0
„ „ „ „ *g*	36 21,8
„ „ } beiden Flecken	54 35,7
„ „ } zwischen *h* und *i*	11 55 33,9
Austritt von *i* wurde, indessen zweifelhaft, beobachtet	12 3 12,0

Die Minute des Antritts des Mondes ist zweifelhaft. Die Zeit ist aus Beobachtungen des Herrn Prof. *Schering* am Passageninstrumente abgeleitet.

Göttingen 1861 Febr. 22. *G. Carl Adolph.*

*) Die Bezeichnung der Flecken bezieht sich auf die Tafel zu № 1270. *P.*

Über einen neuen veränderlichen Nebelstern, von Herrn *J. F. J. Schmidt.*

Unter der beträchtlichen Anzahl der bis jetzt bekannten veränderlichen Sterne befindet sich, so viel ich weiss, nur einer, der mit einem Nebel oder Sternhaufen verbunden ist, sei es nun physisch oder optisch. Dieser eine Stern, 1859 Mai 21 von *Auwers* und wenige Tage darauf ebenfalls von *N. Pogson* entdeckt, liegt nahe der Mitte des glänzenden Sternhaufens *h* 3624; in *d'Arrest*'s Nebelcatalog p. 340. Ich kann jetzt ein Gegenstück zu diesem merkwürdigen Sterne mittheilen.

Als ich am 24sten Jan. 1861 den Nebel *h* № 399 bei hellem Mondschein am grossen Fernrohr beobachtete, fand ich, dass der im Nebel südlich vorangehende Stern 10^m, den *d'Arrest* (p. 319) bezeichnet, nicht vorhanden sei. Am 26sten Jan. fehlte der Stern ebenfalls und selbst die stärkern Oculare zeigten keine Spur davon. Am 27sten Jan., ehe der Mond aufging, schien der Stern im Lichte 11^m12 an verschiedenen Ocularen sichtbar zu sein, und es kam mir vor, als ob er während der Beobachtung deutlicher geworden sei. Am 31sten Jan. war er bei dem ersten Anblick an dem kleinen Oculare sichtbar, gut 11^m, wenn nicht heller, und sehr viel, wenigstens 8 Stufen schwächer, als der 6' nördlicher folgende Stern α.

d'Arrest schätzt den Stern, den ich *p* nenne, 1856 Jan. 31 $= 10^m$; am 9ten Febr. ebenfalls 10^m, und gleich an Helligkeit mit dem 6' nördlicher folgenden Stern α; März 24 nennt *d'Arrest* $p = 10^m11$ und $\alpha = 10^m$. Hiernach ist also *p*

Digitized by Google

sehr stark veränderlich und kann wenigstens von der 10ten Grösse an so abnehmen, dass er im *Plössl*'schen Refractor unsichtbar wird, also bis zur 13ten Grösse mindestens herabsinkt.

Legt man nach *d'Arrest*'s Angaben den mittlern Ort des Nebels für 1850 zum Grunde, so hat man nach meinen hiesigen Beobachtungen folgende genäherte Örter:

	1850		
Nebel	$6^h30^m59^s$	$+8°51'59''$	(Ort d. Sterns *p*)
Stern *a*	31 4	8 53 43	10m
a	31 48	8 40 0	9.0
A	33 27	8 37 59	8
B	32 30	8 36 55	9
Σ	32 57	9 7 8	8

Σ ist ein Doppelstern, dessen südlich vorgehenden hellern Stern ich beobachtet habe.

Über den Nebelstern *h* 3624.

Der Ort für 1850 ist nach *d'Arrest* 16^h8^m $-22°36'$. Genaue spätere Bestimmungen ergaben sich 1860 aus den Beobachtungen zu Königsberg und Athen. Der von *Auwers* in jenem Sternhaufen entdeckte veränderliche Stern war am Athenischen Refractor unsichtbar: 1860 Juli 21, Aug. 20, Sept. 1, Oct. 8, 1861 Jan. 22, 24 und 31.

Minimum von *S* Cancri.

Das Minimum 1861 Jan. 6 hätte zu Athen vollständig beobachtet werden können, wenn *Argelander*'s Anzeige darüber (A. N. 1288) früher eingetroffen wäre. Das folgende Minimum Jan. 25 beobachtete ich zwar bei ganz heiterm Himmel, aber der Vollmond war dem Stern zu nahe, und die Unruhe der Luft währte die ganze Nacht hindurch. Der Stern ward wie früher mit seinen Nachbarn *b*, *v* und *B* verglichen. Werden die Beobachtungen ohne Hypothese mittelst Curven dargestellt, so finde ich das kleinste Licht:

1861 Jan. 25	14^h50^m	aus	*b*	Gewicht = 3
	14 40	:	*v*	: 4
	15 20	:	*B*	: 1

Zieht man dagegen (nach *Argelander*'s Vorgange) die sehr langsame Zunahme des Sterns *S* Cancri in Betracht, so geben die Curven:

1861 Jan. 25	14^h15^m	aus	*b*	Gewicht = 3
	14 5	:	*v*	: 4
	15 10	:	*B*	: 1

Athen 1861 Febr. 1. *J. F. Julius Schmidt.*

Name des Planeten (65).

Herr Ministerial-Rath *Steinheil*, dem Herr *Tempel* aus Anerkennung für die ausgezeichneten Leistungen seines aus dessen Werkstätte bezogenen Fernrohrs, die Wahl eines Namens für den Planeten (66) übertragen hatte, bringt für diesen Planeten den Namen „Maximiliana" in Vorschlag.

Elemente und Ephemeride des Planeten (63), von Herrn Dr. *A. Krueger*.

Vor wenigen Tagen hatte ich für den 63sten Planeten aus 4 Beobachtungen, nämlich: Neapel Febr. 10, Berlin März 1 und Bonn März 9 und März 18, Elemente berechnet; ich liess indess dieselben liegen, weil eine fernere Beobachtung vom 15ten März eine Abweichung von 15′ in Länge zeigte. Eine gestern Abend erhaltene Beobachtung stimmt indess noch ziemlich gut mit denselben überein und ich habe deshalb eine Ephemeride berechnet, die das Aufsuchen hinlänglich bequem machen wird. Der Planet ist so hell, dass er in grossen Meridianfernröhren sich noch wird mit Vortheil beobachten lassen. Die Elemente sind folgende:

1861 März 9 0^h Berl. Zeit

$M = 265°40'21''0$
$\pi = 272\ 54\ 41{,}9$ } Scheinb. Äquin. März 9
$\Omega = 338\ 9\ 23{,}8$ }
$i = 5\ 56\ 23{,}7$
$\varphi = 7\ 33\ 33{,}1$
$\log a = 0{,}380562$
$\mu = 953''156$

Ephemeride für 0^h Berl. Zeit

1861 März 31	$\alpha = 10^h27^m37^s$	$\delta = +7°41'9$	$\lg \Delta$ 0,1896
April 1	27 0	43,4	
2	26 25	44,7	
3	25 52	45,9	
4	25 20	46,9	0,1964
5	24 51	47,8	
6	24 23	48,6	
7	22 57	49,3	
8	23 32	49,8	0,2039
9	23 9	50,2	
10	22 48	50,4	
11	22 29	50,5	
12	22 11	50,4	0,2120
13	21 55	50,3	
14	21 41	49,9	
15	21 29	49,4	
16	21 19	48,7	0,2206
17	21 11	48,0	
18	21 4	47,1	
19	20 59	46,1	

Digitized by Google

1861 April 20	$\alpha = 10^h20^m56^s$	$\delta = +7°44'9$	$lg\,\Delta$ 0,2295	
21	20 55	43,5		
22	20,55	42,0		
23	20 57	40,4		
24	21 1	38,6	0,2388	
25	21 7	36,7		
26	21 15	34,7		
27	21 24	32,5		
28	21 35	30,3	0,2482	

1861 April 29	$\alpha = 10^h21^m47^s$	$\delta = +7°27'9$	$lg\,\Delta$
30	22 1	25,3	
Mai 1	22 17	22,6	
2	22 34	19,8	0,2577
3	22 52	16,8	
4	23 12	13,7	
5	23 34	10,5	
6	23 57	7,1	0,2673

Correction der Ephemeride April 1,5 in $\alpha = +2^s$, in $\delta = -0'3$.

Bonn 1861 April 2

A. Krueger.

Literarische Anzeigen.

Über die totale Sonnenfinsterniss vom 18ten Juli 1860 sind in den letzten Monaten nachfolgende Schriften publicirt worden:

1) *Bremiker, C.* Bericht über die Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss am 18ten Juli 1860 zu Castellon de la Plana. (Auszug aus dem Monatsbericht der Akad. der Wiss. in Berlin für November 1860.)

2) *Rümker, G.* Die totale Sonnenfinsterniss am 18ten Juli 1860, beobachtet zu Castellon de la Plana. Hamburg, *Perthes*, 1861.

3) *Thiele, Th. N.* Solformörkelsen den 18de Juli 1860, observered i Vitoria. (Aftryk af Nordisk Universitets-Tidskrift, 6te Aarg. 1ste Hefte, 1860.)

4) *Weyer, G.* Über die totale Sonnenfinsterniss am 18ten Juli 1860. (Öffentl. Vortrag an der Universität.) Kiel 1860. (Herr Prof. *Weyer* beobachtete in Vitoria.)

Die unter 2 und 4 aufgeführten Berichte sind mehr für ein grösseres Publikum bestimmt.

Dem Bericht des Herrn Dr. *Bremiker* ist eine interessante Bemerkung über die Helligkeit der Venus beigefügt. Venus befand sich zur Zeit der Finsterniss sehr nahe in ihrer untern, Jupiter nahe in seiner oberen Conjunction. Die Vergleichung beider Planeten zeigte eine auffallend grosse Helligkeit der Venus, die den bisherigen Annahmen nicht entsprechend schien. Herr Dr. *Bremiker* hat daher die von ihm gemachte Wahrnehmung mit den *Seidel*'schen Helligkeitsmessungen verbunden und durch Einführung einer neuen, von der Wirkung der Atmosphäre des Planeten abhängigen, Constante in die bekannte *Lambert*'sche Formel eine gute Übereinstimmung herbeigeführt. Danach wird der Winkel-Abstand der Venus von der Sonne, in welchem ihr Licht ein Maximum erreicht, von der bisherigen Annahme 44°38′ auf 40°52′ verändert.

Die Natur-Anschauung und Natur-Philosophie der Araber im 10. Jahrhundert. Aus den Schriften der lautern Brüder übersetzt von *F. Dieterici*. 1861. Berlin bei *Nicolai*.

In diesen Schriften der lautern Brüder, eines philosophischen Ordens unter den Arabern, sind uns werthvolle Documente der Geistes-Stufe jener Zeit erhalten. Das genannte Buch enthält auch für die Geschichte der astronomischen Gedanken-Entwickelung manches Interessante und füllt sogar für denjenigen, der ebensowohl der psychischen, als der mathematischen Entwickelung der astronomischen Theorien nachgeht, eine früher merkliche Lücke, indem es das eigenthümliche philosophische Schema erkennen lässt, mit welchem sich das ptolemaeische System so fest in die Geister einnistete.

Herr Prof. *Wolfers*, der sich durch die Übersetzung der grössern *Euler*'schen Werke über Mechanik bereits sehr verdient gemacht, hat *Euler*'s Theoria motuum planetarum et cometarum gleichfalls ins Deutsche übertragen, und beabsichtigt, die Übersetzung im Laufe dieses Sommers zu veröffentlichen. Eine neue Ausgabe dieses Werks, welches für ein gründliches Studium der Bewegung der Körper unseres Sonnensystems schon in historscher Beziehung unentbehrlich ist, war höchst wünschenswerth, da die frühern Ausgaben schon selten sind, und den deutschen Lesern wird seine Übersetzung, die überdies mehrere Zusätze und Berichtigungen enthalten wird, ohne Zweifel angenehmer sein, als das Original.

Altona 1861. April 6.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1303.

Über die Figur der Erde, von Herrn General-Lieutenant *von Schubert*.

Je länger ich mich mit der Frage über die Gestalt der Erde beschäftigte, je weniger konnte ich mich mit der Ansicht befreunden, sie sei ein unregelmässiger Körper, dessen Meridiane unter sich verschieden, aber Ellipsen oder doch dem nahe Linien, seien. Diese Ansicht schien mir so wenig der Einfachheit und der Schönheit zu entsprechen, die wir in der ganzen Schöpfung bewundern, dass ich überzeugt war, sie müsste irrig sein, obwohl mir nur sehr allmählig die Gründe klar wurden, weshalb sie einer Basis ermangelte.

Zuerst muss ich vorausschicken, dass noch vor fünf Jahren folgende Gradmessungen allein bekannt waren:

1) Die von Peru, mit einem Bogen 3°, die aber bei dem damaligen Zustande der Instrumente kein besonderes Zutrauen bietet.
2) Die in Lappland, welche bestimmt fehlerhaft und mit wenig glücklichem Erfolge von den schwedischen Astronomen revidirt und corrigirt worden war.
3) Die grosse französische Gradmessung von 12½°, in jedem Betracht eine vorzügliche Arbeit.
4) Die preussische von 1½°.
5) Die hannöversche von 2°.
6) Die dänische von 1½°: Alle drei ausgezeichnete Arbeiten von den ersten Astronomen mit den vollkommensten Hülfsmitteln ausgeführt.
7) Die erste Ostindische von *Lambton*, von 1½°.

Die grossen Gradmessungen von Russland (25½°), von England (10°), die zweite Ostindische (21½°) und vom Cap (4½°) waren damals noch nicht bekannt und bei allen Untersuchungen wurden also nur die sieben früher benannten angewendet.

Mit Ausnahme der französischen waren dies alles Gradmessungen von ganz kleinen Bögen, wo ein kleiner Fehler in der Polhöhe eines Endpunktes einen sehr grossen Fehler in der daraus deducirten Gestalt der Erde hervorbringen musste. Auch waren sie zu klein, um sie noch durch einen Zwischenpunkt zu halbiren, und auf diese Art aus zwei aneinander stossenden Bögen die Gestalt ihres Meridians zu bestimmen. Der französische Gradbogen allein hatte astronomisch bestimmte Zwischenpunkte, wodurch die Gestalt des Pariser Meridians bestimmt wurde.

Man half sich nun dadurch, dass man die verschiedenen Messungen mit einander combinirte und immer durch zwei, eine südliche und eine nördliche (z. B. Peru und Lappland), die Ellipsen der Meridiane bestimmte. Natürlich erhielt man so viele verschiedene Resultate, als man verschiedene Combinationen anwandte, und stellte daher das System auf: die Meridiane sind unter sich verschieden und die Erde ein unregelmässiger Körper. Alsdann suchte man ein Sphäroid auf, welches sich mit einem Minimum von Fehlern an alle diese gefundenen Resultate anschloss und nahm dieses als die Gestalt der Erde an.

Zuerst fiel mir auf, dass man die gemessenen Bögen verschiedener Meridiane mit einander combinirte und dennoch aufstellte, diese Meridiane hätten verschiedene Gestalten; dies Verfahren schien mir nicht logisch: denn, waren die Meridiane von verschiedener Gestalt, so konnte die Vergleichung ihrer gemessenen Bögen nur eine ganz illusorische, nicht existirende Ellipse geben. Eine solche Vergleichung konnte nur bei der Annahme eines Ellipsoïde de révolution, d. h. einer Gleichheit der verschiedenen Meridiane, zugelassen werden. Alsdann schien mir auch, dass das nach der Methode der kleinsten Quadrate gefundene Ellipsoid zwar sich am besten an die gefundenen Resultate anpasste, aber durchaus nicht die wahre Figur der Erde repraesentiren konnte, da diese Resultate selbst imaginair waren. Der einzige Bogen, der ein wirkliches Resultat geben konnte, war der französische; doch fanden sich in diesem auch noch manche Gründe zu Zweifeln, namentlich in den nicht ganz sicheren Polhöhen von Carcassonne, Montjoui und andern, — und dieser Bogen konnte nur die Figur des französischen Meridians bestimmen.

Es schien mir immer wahrscheinlicher, dass die Erde ein Ellipsoid, wenn auch mit mehreren Axen, d. h. ein regelmässiger Körper sei, dessen Meridiane aber nicht gleich wären. Sobald die annähernden Resultate der englischen, russischen und zweiten Ostindischen Gradmessungen bekannt gemacht waren, begann ich meine Arbeit: Essai d'une détermination de la véritable figure de la terre, worin ich glaube, gezeigt zu haben, dass die vorhandenen Widersprüche zwischen den verschiedenen Grad-

Digitized by Google

messungen sich durch die Annahme eines Elipsoids mit drei Axen beseitigen lassen; und habe das Ellipsoid bestimmt, auf welches alle vorhandenen Gradmessungen so genau passen, wie die mit jeder Beobachtung verknüpfte Unsicherheit dieses erlaubt.

Indessen muss ich gestehn, dass diese Arbeit mich nicht befriedigte; sie zeigte wohl, dass es möglich sei, auf diese Art die anscheinenden Widersprüche zu beseitigen, aber ein regelmässiges Ellipsoid mit zwei Axen schien mir doch consequenter und den allgemeinen Gesetzen von Ordnung und Schönheit mehr entsprechend, als ein Ellipsoid mit drei Axen. Wie waren aber die Widersprüche aus den Messungen hinwegzuräumen? Auf Rechnung der Beobachtungsfehler waren sie nicht zu schieben; dazu waren sie zu gross. Es musste also ein andrer Grund vorhanden sein, der uns bis jetzt unbekannt war, oder den man bis jetzt nicht beachtet hatte. Da erschien *Airy*, und zeigte, dass die ganz gewöhnlichen Erhöhungen des Terrains eine bedeutende Störung auf die Lothlinie verursachen, sowie dass diese bestimmt werden könnten, und brachte so ein neues Element in die Berechnungen der Gradmessungen, sowie überhaupt in alle geodätische Bestimmungen.

Wenn man sich die Erde ganz vom Meere bedeckt denkt, oder was dasselbe ist, wenn man ein Netz von Canälen annimmt, die unter sich in Verbindung stehn, so ist die Oberfläche des Wassers diejenige, auf welche alle geodätische Operationen reducirt werden; und wenn man von der Figur der Erde spricht, so ist immer darunter die Oberfläche dieser Wassermasse verstanden; von den zufälligen Terrain-Erhöhungen wird aber vollkommen abstrahirt. Diese Meeresoberfläche müsste also ein vollkommenes Sphéroïde de révolution bilden, wenn wir die Erde als ein solches annehmen wollen, und wenn nicht eine ungleiche Vertheilung der Massen in ihrem Innern oder locale Umstände darauf Einfluss üben. Ist dieses letztere der Fall, so kann nicht mehr die Oberfläche des Meeres die Figur der Erde repräsentiren, sondern eine andre Oberfläche, die nicht von localen Umständen afficirt wird, und die wir die geometrische Gestalt der Erde nennen wollen. Das Bleiloth wird aber immer senkrecht auf die Oberfläche des Meeres sein, und nicht senkrecht auf die geometrische Oberfläche. Folglich wird das Bleiloth nicht immer in der Richtung des wahren Normals sein, durch die wir die Polhöhen bestimmen; und die an einem solchen Orte beobachtete astronomische Polhöhe wird nicht die wahre geodätische Polhöhe dieses Orts auf dem geometrischen Spheroid sein.

Schon zu *Bouguer's* Zeiten vermuthete man, dass grosse Berge eine Attraction auf das Bleiloth ausübten und es von seiner richtigen Lage ablenkten; er selbst machte ungenügende Versuche um die Anzugskraft des Chimboraço zu bestimmen, und später sind mehrere ähnliche Versuche bei andern grossen Bergen gemacht worden, doch alle mit nicht genügendem Erfolge. Man sieht, eine Local-Ablenkung des Bleiloths ist schon sehr alt; man wendete sie aber nur auf sehr grosse Berge an; niemand dachte daran, dass auch ganz gewöhnliche Erhöhungen des Terrains eine ähnliche Wirkung hervorbringen könnten: dies that *Airy*.

Sein System ist in Kurzem folgendes:

Er nimmt an, der Innere, im Zustande der Fusion befindliche Kern der Erde sei von einer festen Rinde umschlossen, deren Dicke uns unbekannt ist, die aber im Allgemeinen gleichförmig und dabei so gross sein muss, um die zufälligen und gewöhnlichen Unebenheiten des Terrains tragen zu können. Diese Unebenheiten, welche gemessen, und deren Masse berechnet werden kann, üben eine Attraction auf das Bleiloth, dessen Ablenkung folglich bestimmt, und solchergestalt die observirte Polhöhe eines Punctes auf seine geodätische Polhöhe auf der geometrischen Oberfläche der Erde reducirt werden kann. Anders verhält es sich aber, wo grosse Gebirge ins Spiel treten, oder sehr grosse und erhabene Tafelländer; ihre Masse ist zu gross, als dass sie von der gewöhnlichen Erdrinde getragen werden könnte: sie werden sich so tief in den flüssigen Kern der Erde versenkt haben, bis die über der Oberfläche der Erde befindliche Masse sich mit dem unter ihr befindlichen eingetauchten Theil ins Gleichgewicht gesetzt haben wird. Die Erdrinde wird also bei grossen Gebirgen dicker sein als sie es im Allgemeinen ist. Hieraus folgt, dass wir die Localattractionen der gewöhnlichen Terrain-Unebenheiten bestimmen können, diejenigen der grossen Gebirge aber nicht. Denn bei den ersteren können wir eine gleichförmige Dicke der Erdrinde annehmen, deren Einfluss also $= 0$ ist; bei den letzteren muss aber die Erdrinde dicker sein, und wir können nicht bestimmen um wieviel? Diese grosse, uns unbekannte Masse unter der Erde muss aber eine Ablenkung des Bleiloths in entgegengesetzter Richtung ausüben, als jene des Gebirges über der Oberfläche. Nennen wir letztere a, die erstere b, so wird die Totalwirkung auf das Bleiloth $= a - b$ sein; und da b uns unbekannt ist, so kann die genaueste Messung des Gebirges und die Berechnung von a uns zu keinem Resultat führen. Es lassen sich sogar Fälle denken, wo b grösser ist als a, und die Totaleinwirkung auf das Bleiloth eine in entgegengesetzter Richtung sein würde.

Es ist augenscheinlich, dass auf jedem Punct, wo eine Localattraction Statt findet, sich die Oberfläche des Meeres über die geometrische Figur der Erde erheben muss, und dass deshalb diese Oberfläche keine regelmässige Figur, sondern eine Menge wellenförmiger Erhebungen bilden wird.

Digitized by Google

Die Erhöhungen dieser Wellen über die geometrische Figur der Erde sind so gering, dass sie auf alle geodätische Operationen durchaus gar keinen Einfluss haben, und eben so wenig auf die Gestalt der Erde; wenigstens bei dem jetzigen Standpunkt der Instrumente und Beobachtungen sind sie vollkommen unmerklich. Nehmen wir z. B. die Basis einer solchen Welle zu 20 Werst an, so wird ihre Erhöhung über die geometrische Oberfläche an ihrem Gipfel, bei einer Ablenkung von 10″, 20 Zoll betragen; bei 5″, 10 Zoll; bei 4″, 8 Zoll; bei 3″, 6 Zoll; bei 2″, 4 Zoll; bei 1″, 2 Zoll. Diese kleinen Grössen entziehen sich unsern Messmethoden und Instrumenten, und deswegen können bei allen Fragen über die Grösse der Erde, die Oberfläche des Meers und die geometrische Oberfläche der Erde als vollkommen identisch angesehen werden.

So wie wir aber bei den geodätischen Operationen von allen zufälligen Ungleichheiten des Terrains abstrahiren, ebenso müssen wir auch bei der Bestimmung der Meridian-Ellipsen von obenerwähnten Wellen, die ja nur die Wirkungen der Terrainungleichheiten sind, abstrahiren: wir müssen nicht die Curven der Oberfläche des Meers, sondern die Curven der geometrischen Oberfläche bestimmen; und alle astronomisch bestimmten Polhöhen müssen auf diese geometrische Oberfläche reducirt werden. Die geodätischen Operationen sind zwar nur auf die Oberfläche des Meers reducirt, doch macht dies keinen Unterschied: sie sind dieselben für die geometrische Oberfläche, da sie sich nur um den Cosinus der Local-Attraction ändern können; diese kann aber nie bis zu einer Minute steigen, nach welcher der Cosinus erst fühlbar wird.

Die Deviation der Bleilothe muss also bei den Polhöhenbestimmungen einer Gradmessung oder grosser geodätischer Operationen in Rechnung gezogen werden. In meinem Aufsatz: Sur l'influence des attractions locales dans les opérations géodésiques habe ich angedeutet, dass diese Ablenkungen gleichfalls bei der Berechnung der Azimuthe und der Zeit in Betracht gezogen werden müssen, und dass, wenn sie hierbei in Rechnung gezogen würden, sich vielleicht eine bessere Übereinstimmung der Azimuthe herausstellen würde, die bisher immer die schwache Seite aller geodätischen Arbeiten sind. Doch dieser Gegenstand würde mich von meinem Zweck entfernen, und ich will ihn daher nicht näher beleuchten.

In diesem zuletzt erwähnten Aufsatz hatte ich gezeigt, dass (bei der Annahme der Richtigkeit der Polhöhen der beiden Endpunkte) eine grosse Wahrscheinlichkeit sei, dass bei der russischen Gradmessung an den Punkten Stor-Oiwi, Torneå, Jacobstadt, Belin, Supronkofky und Wodolni eine starke Ablenkung des Bleiloths Statt finde. Ich vermuthete aber, dass auch an dem nördlichen Endpunkt Fuglenäs eine dergleichen sein müsste, konnte aber darüber nichts Bestimmtes sagen, da mir alle Data dafür fehlten. Seitdem habe ich durch die Güte des Herrn Dr. *Lindhagen* Folgendes über die Lage von Fuglenäs erfahren:

In der Entfernung von 80 Werst in nordöstlicher Richtung von Fuglenäs liegt das Nordcap, ein mässig erhobenes Plateau; in der Entfernung von 30 Werst in südwestlicher Richtung von Fuglenäs liegt der Jedki, ein Schneeberg von 3000 Fuss Höhe; ganz nahe bei Fuglenäs und beinahe genau südlich befindet sich der Berg Tyaen von mehr als 1200 Fuss Höhe, und weiter nach Süden der im Allgemeinen bergigte und hohe Continent; nach Norden hingegen das Meer.

Hieraus ersehen wir, dass das Nordcap wegen seiner Entfernung keine Störung auf das Bleiloth hervorbringen kann; dagegen wird der Jedki einen wenn auch geringen, der Tyaen aber mit dem erhabenen Continent dahinter gewiss einen sehr starken Einfluss haben. Und zwar, da diese störende Masse über der Oberfläche nach Süden liegt, wird das Bleiloth nach Süden abgezogen, die beobachtete Polhöhe wird zu gross sein und ihre Reduction auf die geometrische Oberfläche wird negativ werden.

Wie gross diese Correction sein wird, ist freilich nicht möglich genau zu bestimmen, da die dazu nöthigen Messungen fehlen; indessen scheint es, nach den Beispielen, die *Airy* giebt, wahrscheinlich, dass diese Correction nicht ungefähr auf 3″ belaufen wird, und deshalb habe ich bei der folgenden Arbeit angenommen:

	Beob. astronom. Polhöhe.	Geodätische Polhöhe.
Fuglenäs	70°40′ 11″3	70°40′ 8″3.

Der Zweck, den ich mir vorsetzte, war, zu untersuchen, welch' ein Ellipsoïde de révolution die vorzüglichsten grossen Gradmessungen geben würden, wenn man nur die Punkte anwendete, wo keine Local-Attraction zu vermuthen wäre, und auf diese Art die geometrische Gestalt der Erde zu bestimmen versuchen; (ich musste folglich die grosse Ost-Indische, wegen der Nähe des Himalaya, dabei nicht gebrauchen); und alsdann zu untersuchen, wie die kleineren Gradmessungen sich diesem Ellipsoid anpassen würden.

In dem Ordnance trigonometrical Survey of Great-Britain and Ireland, ist pag. 771 aus allen ausgeführten Gradmessungen (mit Ausnahme der am Cap) eine Ellipse erhalten worden, die sich ihnen am besten anschliesst; wenn die Differenzen der einzelnen Punkte von dieser Ellipse allein den Beobachtungsfehlern zuzuschreiben wären, so könnte diese Ellipse wahrscheinlich sehr nahe mit der wahren Gestalt der Erde zusammenfallen; da aber bei ihnen noch die

Digitized by Google

Local-Attactionen im Spiel sind, so ist dies durchaus eine imaginaire Ellipse, welche sich vielleicht sehr weit von der wahren Gestalt der Erde entfernt, wie wir später sehen werden. Die Elemente dieser im Ordnance Survey gefundenen Ellipse sind folgende, wobei ich (sowie auch in der Folge) dieselben Buchstaben gebrauchen werde, wie in meinen früheren zwei Aufsätzen, und wobei die in englischen Fussen gegebenen Zahlen mit dem Logarithmen 0,8058095,651 auf französische Toisen reducirt sind.

$a = 3272531{,}0$
$b = 3261410{,}8$
$w = 294{,}26$

Wir wollen jetzt sehen, was für Resultate die oben erwähnten drei grossen Messungen, bei der Annahme eines Sphéroïde de révolution, für dessen Figur geben und im Fall die verschiedenen Combinationen unter einander stimmen, so wird man annehmen können, dass die verschiedenen Meridiane gleich sind, und dass die Erde wirklich ein regelmässiger Umdrehungskörper ist. Die Data hierzu habe ich für die französische Gradmessung aus *Puissant*, Traité de géodésie, 3me ed. genommen, da diese richtiger sind als die in der Base du Système métrique, welchd von dem Ordnance Survey gebraucht worden sind; für die englische Gradmessung sind die Data aus dem Ordnance Survey genommen.

Wir haben also folgende fünf Bögen:

A. Ganze Russische Messung.

β Fuglenäs $= 70°40'\,8''3$ $\quad l = 25°20'\,5''5 = 91205''5$
β Staronekrasofka $= 45\ 20\ 2{,}8$ $\quad L = 116\ 0\ 11{,}1$

$S = 1447786{,}783$	$\log l = 4{,}9600210{,}0$		$\log S = 6{,}1607046{,}3$
$m = 1{,}0682039.1$	$\log k = 0{,}3544041{,}0$		$\log m = 0{,}0286541{,}9$
$n = 0{,}9746881.2$	$\log S.k = 6{,}5151087{,}3$		$\log n = 9{,}9888656{,}5$
$p = 0{,}8488907.2$	$\log x = -9{,}5027055{,}3$		$\log p = 9{,}9288517{,}7$
	$\log y = -9{,}1010309{,}0$		
	$\log z = +8{,}6894129{,}7$		

B. Nördlicher Theil der Russischen Messung.

β Fuglenäs $= 70°40'\ 8''3$ $\quad l = 12°17'20''7 = 44240''7$
β Dorpat $= 58\ 22\ 47{,}6$ $\quad L = 129\ 2\ 55{,}9$

$S = 703022{,}299$	$\log l = 4{,}6458220{,}0$		$\log S = 5{,}8469690{,}8$
$m = 1{,}2188727{,}6$	$\log k = 0{,}6686031{,}0$		$\log m = 0{,}0859583{,}8$
$n = 1{,}2423466{,}8$	$\log S.k = 6{,}5155721{,}8$		$\log n = 0{,}0942428{,}3$
$p = 1{,}1858917{,}4$	$\log x = -9{,}6710550{,}1$		$\log p = 0{,}0740450{,}4$
	$\log y = -8{,}6708885{,}6$		
	$\log z = +8{,}7537173{,}8$		

C. Südlicher Theil der Russischen Messung.

β Dorpat $= 58°22'\,47''6$ $\quad l = 13°\ 2'\,44''8 = 46964''8$
β Staronekrasofka $= 45\ 20\ 2{,}8$ $\quad L = 103\ 42\ 50{,}4$

$S = 744864{,}484$	$\log l = 4{,}6717725{,}0$		$\log S = 5{,}8720189{,}9$
$m = 0{,}9262742{,}9$	$\log k = 0{,}6426526{,}0$		$\log m = 9{,}9667396{,}3$
$n = 0{,}7225546{,}3$	$\log S\,k = 6{,}5146715{,}9$		$\log n = 9{,}8588706{,}8$
$p = 0{,}5314368{,}9$	$\log x = -9{,}2461889{,}3$		$\log p = 9{,}7254517{,}2$
	$\log y = -9{,}3030085{,}0$		
	$\log z = +8{,}6186615{,}4$		

D. Ganze Englische Messung.

β Saxaföord $= 60°49'\,38''58$ $\quad l = 10''12'\,31''51 = 36751''51$
β Dunnose $= 50\ 37\ 7{,}07$ $\quad L = 111\ 26\ 45{,}65$

$S = 583201{,}10$	$\log l = 4{,}5652752{,}2$		$\log S = 5{,}7658183{,}8$
$m = 1{,}0227697{,}0$	$\log k = 0{,}7491498{,}8$		$\log m = 0{,}0097779{,}3$
$n = 0{,}8759863{,}3$	$\log S.k = 6{,}5149682{,}6$		$\log n = 9{,}9424972{,}7$
$p = 0{,}6461986{,}6$	$\log x = -9{,}4357961{,}1$		$\log p = 9{,}8103660{,}5$
	$\log y = -9{,}2255696{,}2$		
	$\log z = +8{,}7688167{,}5$		

E. Ganze Französische Messung.

β Dunkerque $= 51°\ 2'\ 8''50$ $\quad l = 12°22'\,12''39 = 44532''39$
β Formentera $= 38\ 39\ 56{,}11$ $\quad L = 89\ 42\ 4{,}61$

Digitized by Google

$S = 705290{,}8$ $\quad \log l = 4{,}6486759{,}8$ $\quad \log S_1 = 5{,}8483682{,}0$
$m = 0{,}7461201{,}0$ $\quad \log k = 0{,}6657491{,}2$ $\quad \log m = 9{,}8728087{,}6$
$n = 0{,}4711280{,}3$ $\quad \log S.k = 6{,}5141173{,}2$ $\quad \log n = 9{,}6731389{,}3$
$p = 0{,}2817777{,}2$ $\quad \log x = +7{,}5888209{,}4$ $\quad \log p = 9{,}4499067{,}1$
$\log y = -9{,}3563071{,}4$
$\log z = -6{,}9982408{,}3$

Vier von diesen Bögen sind beinahe von gleicher Länge, und der fünfte (der ganze Russische) ungefähr doppelt so gross als ein jeder der übrigen; bei den respectiven Endpunkten haben wir keinen Grund, eine weitere Local-Attraction zu vermuthen, da Fuglenäs schon corrigirt worden ist. Sie umfassen eine Oberfläche der Erde von 27° Länge und 32° Breite, und es lässt sich also vermuthen, dass wenn die zehn verschiedenen Combinationen, die man zwischen ihnen anstellen kann, ein übereinstimmendes Resultat geben, kein Grund vorhanden sei, weshalb man die Erde nicht für ein ganz regelmässiges Spéroïde de révolution, und alle Meridiane für gleiche Ellipsen annehmen sollte. Diese Übereinstimmung findet sich aber überraschend gut, wie wir es sogleich sehen werden.

Combinationen				w.	a.	b.
A	mit	*B*	giebt	283,149	3272668,5	3261110,7
A	:	*C*	:	283,071	7,4	106,3
B	:	*C*	:	283,109	7,4	107,8
A	:	*D*	:	282,697	5,5	089,2
B	:	*D*	:	283,042	6,4	104,0
C	:	*D*	:	283,237	7,2	112,9
A	:	*E*	:	282,995	7,2	102,5
B	:	*E*	:	283,045	6,4	104,1
C	:	*E*	:	282,935	8,6	101,8
D	:	*E*	:	283,039	5,9	103,5
			Mittel =	283,032	3272667,1	3261104,3

Dieses würden also die Elemente für das Spherold der geometrischen Figur der Erde sein, von welchem die Figur der Oberfläche des Meers für unsre Instrumente unmerklich abweicht.

Wir wollen nun untersuchen, wie die übrigen Punkte, welche durch Gradmessungen bestimmt worden, mit diesem Ellipsoid übereinstimmen, und haben dazu folgendes Mittel:

Nennt man M' den Bogen des Meridians zwischen dem Äquator und der Polhöhe β, so ist nach obigen Elementen

$$M' = 57017{,}97.\beta^\circ - 17321{,}3115 \sin\beta.\cos\beta - 76{,}3146 \sin^3\beta.\cos\beta - 0{,}41873 \sin^5\beta.\cos\beta - 0{,}00249 \sin^7\beta\cos\beta$$

wobei das letzte Glied weggelassen werden kann; berechnet man nun M' für den Ausgangspunkt einer Messung und für einen der bestimmten Punkte, so werden ihre Differenzen die berechneten Bögen S' zwischen den Parallelen dieser Punkte geben, im Falle ihre Polhöhen richtig sind, oder anders gesagt: ihre Differenzen sind die Meridianbögen auf dem geometrischen Spheroid zwischen den observirten Polhöhen β. Mit den gemessenen Bögen S aber, und M' für den Ausgangspunkt, erhalten wir die gemessenen M, für welche die entsprechenden geodätischen Polhöhen β' auf dem geometrischen Spheroid leicht zu sind. Die Unterschiede zwischen β (den observirten) und β' (den geodätischen) Polhöhen werden uns die Abweichungen von unserm Spherold zeigen.

Wir wollen nun zur Untersuchung der einzelnen Gradmessungen gehen.

Russische Gradmessung.

Namen der Punkte.	β.	M'.	S'.	S.	M.	β'.
Staronekrasofka	45°20′ 2″8	2576180,103			2576180,103	45°20′ 2″80
			96354,406	96415,136		
Wodolni	47 1 25,2	2672534,509			2672595,239	47 1 29,06
			98532,475	98557,988		
Suprunkofky	48 45 3,1	2771066,984			2771153,227	48 45 8,59
			76828,374	76751,886		
Kremenec	50 5 50,0	2847895,358			2847904,613	50 5 50,58
			111184,873	111219,011		
Belin	52 2 42,2	2959080,231			2959123,624	52 2 44,95
			148847,160	143809,521		
Niemèz	54 39 5,9	3107927,391			3107933,145	54 39 6,24
			105666,740	105730,879		
Jacobstadt	56 30 4,8	3213594,131			3213664,024	56 30 9,20
			107350,100	107280,563		
Dorpat	58 22 47,6	3320944,231			3320944,587	58 22 47,61
			97532,343	97538,618		
Hochland	60 5 10,1	3418476,574			3418483,205	60 5 10,49
			145732,613	145713,567		
Kilpimeggi	62 38 5,0	3564209,187			3564196,772	62 38 4,25
			182737,912	182794,304		
Torneå	65 49 44,7	3746947,099			3746991,076	65 49 47,49
			163322,460	163221,904		
Stor-Oiwi	68 40 58,4	3910269,559			3910212,980	68 40 54,79
			113699,223	113753,906		
Fuglenäs	70 40 8,3	4013968,782			4023965,886	70 40 8, 3

Digitized by Google

Englische Gradmessung.

Namen der Punkte.	β.	M'.	S'.	S.	M.	β'.
St. Agnes	49°53′ 33″93	2836226,810			2836226,810	49°53′ 33″93
			41428,271	41417,639		
Dunnose	50 37 7,08	2877655,081			2877644,449	50 37 6,44
			49013,738	49060,161		
Greenwich	51 28 38,30	2926668,819			2926704,610	51 28 40,56
			113112,993	113043,910		
Clifton	53 27 30,40	3039781,812			3039748,520	53 27 28,31
			156061,071	156072,646		
Ben Lomond	56 11 26,27	3195842,883			3195821,166	56 11 24,91
			134926,948	134895,759		
Ben Hutig	58 33 6,47	3330769,831			3330716,925	58 33 3,09
			130086,444	130132,457		
Saxafiörd	60 49 38,58	3460856,275			3460850,382	60 49 38,19

Französische Gradmessung.

Formenlera	38 39 56,11	2196168,684			2196168,684	38 39 56,11
			153654,555	153674,0		
Montjoui	41 21 46,58	2349823,239			2349842,684	41 21 47,83
			105551,064	105507,2		
Carcassonne	43 12 54,30	2455374,303			2455349,884	43 12 52,80
			321180,828	321164,8		
Panthéon	48 50 49,37	2776555,131			2776514,684	48 50 46,82
			124904,026	124944,8		
Dunkerque	51 2 8,50	2901459,157			2901459,484	51 2 8,47

Preussische Gradmessung.

Memel	55 43 40,45	3169406,914			3169406,914	55 43 40,45
			86141,459	86176,975		
Truntz	54 13 11,47	3083265,455			3083229,939	54 13 9,23

Hannöversche Gradmessung.

Altona	53 32 45,27	3044777,303			3044777,303	53 32 45,27
			115103,266	115163,725		
Göttingen	51 31 47,85	2929674,037			2929613,578	51 31 43,96

Dänische Gradmessung.

Lauenburg	53 22 17,05	3034811,642			3034811,642	53 22 17,05
			87466,030	87436,538		
Lysabell	54 54 10,35	3122277,672			3122248,180	54 54 8,50

Peruanische Gradmessung.

Tarqui	— 3 4 32,07	174435,040			174435,040	3 4 32,07
			176820,091	176875,5		
Cotchesqui	+ 0 2 31,39	2385,051			2440,460	0 2 34,92

Gradmessung am Cap.

Nördl. Endpunkt	—29 44 17,66	1688144,332			1688144,332	29 44 17,66
			262441,029	262467,64		
Cape Pointe	—34 21 6,26	1950585,361			1950611,972	34 21 7,90

1te Ostindische Gradmessung, von *Lambton*.

Trivandeporum	11 44 52,59	666400,743			666400,743	11 44 52,59
			89777,710	89815,302		
Pandree	19 19 49,02	756178,453			756216,045	13 19 51,40

2te Ostindische Gradmessung.

Punnae	8 9 32,30	462774,476			462774,476	8 9 32,30
			561544,554	561690,14		
Damargida	18 3 15,86	1024319,030			1024464,616	18 3 25,11
			651052,167	651188,25		
Kaliana	29 30 48,90	1675371,197			1675652,966	29 31 6,76

Bei der Preussischen, Hannöverschen, Dänischen, Peruanischen, der am Cap, und der 1ten Ostindischen Gradmessung habe ich als Ausgangspunkte die Punkte Memel, Altona, Lauenburg, Tarqui, Nord-Ende und Trivandeporum angenommen, und deshalb ist die ganze Differenz auf die andern Endpunkte der Bögen gefallen. Es hätten aber eben so gut auch diese zu Ausgangspunkten gewählt werden können; und deshalb wird es richtiger sein, die Differenz auf die beiden Endpunkte zu vertheilen. Wir erhalten alsdann folgende Zusammenstellung für diese Gradmessungen:

	β	β'
Memel	55°43′ 40″45	55°43′ 41″57
Truntz	54 13 11,47	54 13 10,35
Göttingen	51 31 47,85	51 13 45,91
Altona	53 32 45,27	53 32 47,21
Lauenburg	53 22 17,05	53 22 17,93
Lysabell	54 54 10,35	54 54 9,42
Tarqui	— 3 4 32,07	3 4 30,30
Cotchesqui	0 2 31,39	0 2 33,16
Nord-Ende	— 29 44 17,66	29 44 16,84
Cape Point	— 34 21 6,26	34 21 7,08
Trivandeporum	11 44 52,59	11 44 51,40
Pandree	13 19 49,02	13 19 50,21

Digitized by Google

Wir wollen jetzt, mit Auslassung der 2ten Ostindischen Gradmessung, alle gewonnenen Resultate nach ihren Polhöhen zusammenstellen, und dabei die Unterschiede zwischen β und β' anmerken, d. h. die Abweichungen der beobachteten Polhöhen von den Polhöhen, welche auf dem geometrischen Spheroid nach unsern Elementen, mit den gemessenen geodätischen Bögen berechnet worden sind; zuletzt wollen wir noch (unter ϑ) die für dieselben Punkte in dem Ordnance Survey gefundenen Abweichungen zur Übersicht hinstellen.

Namen der Punkte.	β	β'	δ	ϑ
Cape Point	— 34°21′ 6″26	34°21′ 7″08	+ 0″82	
N. Ende d. Cap Mess.	— 29 44 17,66	29 44 16,84	— 0,82	
Tarqui	— 3 4 32,07	3 4 30,30	— 1,77	— 0″451
Cotchesqui	+ 0 2 31,39	0 2 33,16	+ 1,77	+ 0,451
Trivandeporum	11 44 52,59	11 44 51,40	— 1,19	— 0,244
Paudree	13 19 49,02	13 19 50,21	+ 1,19	+ 0,244
Formentera	38 39 56,11	Ausgangspunkt.	0	+ 2,584
Montjoui	41 21 46,58	41 21 47,83	+ 1,25	+ 4,808
Carcassonne	43 12 54,30	43 12 52,80	— 1,50	— 0,425
Staronekrasofka	45 20 2,8	Ausgangspunkt.	0	— 2,426
Wodolni	47 1 25,2	47 1 29,06	+ 3,86	+ 1,261
Suprunkofcy	48 45 3,1	48 45 8,59	+ 5,49	+ 2,825
Panthéon	48 50 49,37	48 50 46,82	— 2,55	— 3,398
St. Agnes	49 53 33,93	Ausgangspunkt.	0	— 1,228
Kremenec	50 5 50,0	50 5 50,58	+ 0,58	— 2,026
Dunnose	50 37 7,08	50 37 6,44	— 0,64	— 1,287
Dunkerque	51 2 8,50	51 2 8,47	— 0,03	— 0,701
Greenwich	51 28 38,30	51 28 40,56	+ 2,26	+ 1,153
Göttingen	51 31 47,85	51 31 45,91	— 1,94	— 2,012
Belin	52 2 42,2	52 2 44,95	+ 2,75	+ 0,275
Lauenburg	53 22 17,05	53 22 17,93	+ 0,93	+ 0,829
Clifton	53 27 30,40	53 27 28,31	— 2,09	— 2,179
Altona	53 32 45,27	53 32 47,21	+ 1,94	+ 2,012
Truntz	54 13 11,47	54 13 10,35	— 1,22	— 0,573
Niemèz	54 39 5,9	54 39 6,24	+ 0,34	— 1,811
Lysabell	54 54 10,35	54 54 9,42	— 0,93	— 0,829
Memel	55 43 40,45	55 43 41,57	+ 1,22	+ 1,931
Ben Lomond	56 11 26,27	56 11 24,91	— 1,36	— 1,891
Jacobstadt	56 30 4,8	56 30 9,20	+ 4,40	+ 2,533
Dorpat	58 22 47,6	58 22 47,61	+ 0,01	— 1,437
Ben Hutig	58 33 6,47	58 33 3,09	— 3,38	— 1,356
Hochland	60 5 10,1	60 5 10,49	+ 0,39	— 0,616
Saxaföord	60 49 38,58	60 49 38,19	— 0,39	+ 0,202
Kilpimeggi	62 38 5,0	62 38 4,25	— 0,75	— 0,968
Torneå	65 49 44,7	65 49 47,49	+ 2,79	+ 3,812
Stor-Oiwi	68 40 58,4	68 40 54,79	— 3,61	— 1,404
Fuglenäs	70 40 11,3	70 40 8,30	— 3,00	— 0,016

Die Summe der Quadrate unserer 34 Differenzen ist = 158,251; die der 35 Differenzen des Ordnance Survey = 119,978; woraus sich der wahrscheinliche Fehler einer jeden Bestimmung für uns = ± 1″737, und für den Ordnance Survey = ± 1″478 ergiebt. Hiermit ist aber gar nicht gesagt, dass dies wirklich (für beide Fälle) der wahrscheinliche Fehler sei: denn in den Differenzen ist nicht allein der Fehler der Beobachtungen, sondern auch die Local-Attraction einbegriffen; und ich habe diese Zusammenstellung nur deshalb gemacht, um zu zeigen, dass die ausgeführten Gradmessungen sich eben so gut an unser geometrisches Ellipsoid mit $\frac{1}{289}$ Abplattung, welches allein auf den grössten und besten Messungen beruht, anschliessen, als an die imaginäre Ellipse des Ordnance Survey mit $\frac{1}{299{,}15}$ Abplattung, die den verschiedenen Bestimmungen angepasst ist, und bei der die Differenzen also deswegen schon kleiner sein müssen.

Hier sind noch einige Bemerkungen zu machen:

1) In dem Ordnance Survey sind die Data für die französische Messung nicht aus *Puissant* genommen, welches doch die richtigeren sind; und deshalb werden sich bei Annahme dieser *Puissant*'schen Zahlen, die Resultate im Ordnance Survey etwas anders stellen.

2) Die Messung auf dem Cap stimmt eben so gut mit unserm Spheroid, als die übrigen Messungen; es ist also gar

Digitized by Google

keine Ursache vorhanden um zu vermuthen, die südliche Halbkugel der Erde habe eine andre Gestalt als die nördliche, wie verschiedentlich aufgestellt worden ist.

3) Die Differenzen nehmen nicht mit den Polhöhen ab oder zu, welches doch geschehen müsste, wenn die Ellipse der Meridiane wesentlich von der unsrigen verschieden wäre: ihre Verschiedenheit, bei nahezu gleichen Polhöhen, scheint auf Localursachen hinzudeuten, da sie zu gross sind, um Beobachtungsfehlern zugeschrieben werden zu können; und diese Localursachen können nichts anderes sein, als Localablenkungen des Bleiloths.

4) Nach der englischen Messung finden wir den Meridianbogen zwischen Greenwich und Dunkerque = 25240,799; wir haben ihn (pag. 107) = 25245,126 gefunden — ein sehr geringer Unterschied.

Die 2te Ostindische Gradmessung ist diejenige, welche sich durchaus nicht unserm Spheroid anpassen lässt. In dem Ordnance Survey ist diese Messung auch zur Bestimmung der mit den kleinsten Fehlern behafteten Ellipse aufgenommen worden, und hat also natürlich einen grossen Einfluss auf dieselbe gehabt; wir geben noch einmal ihre Resultate nebst den Abweichungen von beiden Ellipsen.

Namen der Punkte.	β	β'	δ	ϑ
Punnae	8° 9′ 32″30	8° 9′ 32″30	0	— 1″334
Damargida	18 3 15,86	18 3 25,11	+ 9″23	+ 0,050
Kaliana	29 30 48,90	29 31 6,76	+ 17,86	+ 1,810

Zuerst muss ich bemerken, dass der Ordnance Survey gar keinen Grund gehabt hat, Damargida zum Ausgangszu wählen; es wäre natürlicher gewesen Punnae dazu zu nehmen, wie ich es gethan habe, da dieser Punkt den Einflüssen des Himalaya weniger ausgesetzt ist als jener: alsdann würde für Kaliana $\vartheta = + 3''144$ sein.

Alsdann sehen wir, dass mit dem Fortschreiten nach Norden, auch die Abweichungen von unsrer Ellipse steigen: erst auf 9″23 und in der Nähe des Himalaya auf 17″86. Dies scheint auf eine Attraction dieses Gebirges hinzudeuten. Der Erzdiaconus *Pratt* hat diese Attraction auf 27″8 berechnet, doch wie stark sie sich wirklich äussert, wird unmöglich zu bestimmen sein, aus den Gründen, die *Airy* angiebt, weshalb bei grossen Gebirgen die Schichte der compacten Erdrinde bedeutend dicker sein muss als an andern Punkten der Erdoberfläche, und diese vergrösserte Dicke eine Attraction in entgegengesetztem Sinne hervorbringt, wir aber keine Mittel haben, diese zu bestimmen. In jedem Fall stimmen aber unsre gefundenen Abweichungen mit der Annahme einer Attraction des Himalaya überein.

Es scheint mir also Folgendes festgestellt zu sein:

1) Dass die Zusammenstellung der russischen, englischen und französischen Gradmessungen, bei Annahme einer Local-Attraction von 3″0 in Fuglenäs, mit einer bewundernswürdigen Übereinstimmung folgende Elemente für das geometrische Ellipsoid der Erde giebt:

Abplattung $w = 283,032$
Grosse Axe $a = 3272667,1$ Toisen.
Kleine Axe $b = 3261104,3$ Toisen.

2) Dass wir in allen Messungen (die 2te Ostindische ausgenommen) keinen Grund finden, um die geometrische Oberfläche der Erde nicht für ein vollkommnes Sphéroïde de révolution zu halten.

3) Dass die Oberfläche des Meers aus einer Menge von kleinen Wellen besteht, die aus den zufälligen Terrain-Erhöhungen entstehen.

4) Dass aber die Höhe dieser Wellen so gering ist, dass die Meeres-Oberfläche bei allen geodätischen Operationen als vollkommen identisch mit der geometrischen Oberfläche der Erde angesehen werden muss.

5) Dass diese Wellen durch ihre Neigung von einigen Secunden, und demnach einer dergleichen Ablenkung des Bleiloths, nur einen Einfluss auf die astronomischen Operationen: Bestimmungen der Polhöhen, der Zeit, des Azimuths, haben können.

6) Dass wir die Gründe der Nichtübereinstimmung der verschiedenen Gradmessungen nicht in den Beobachtungsfehlern, der Verschiedenheit oder der Unregelmässigkeit der Meridiane zu suchen haben, sondern in den Local-Ablenkungen des Bleiloths.

Diese zu bestimmen, muss meinem Erachten nach jetzt eine Hauptbeschäftigung der Geodäten sein; und wenn man nach der Methode von *Airy* (die sich noch bedeutend vervollkommnen lässt) alle Punkte der Gradmessungen (d. h. ihre Umgebungen) nivellirt, so können sehr bald und sehr leicht alle Local-Ablenkungen berechnet werden.

Aber, wird man vielleicht sagen, es können im Innern der Erde grosse Massen verborgen sein, die noch viel grössere Ablenkungen hervorbringen, und die wir nie kennen lernen können? Ohne Zweifel kann dies der Fall sein. Aber erstens haben wir keine Gründe, eine dergleichen unregelmässige Vertheilung der Massen vorauszusetzen; und zweitens scheint es mir, dass ehe wir zu dieser Voraussetzung gehn, wir uns erst überzeugen müssten, ob nicht die uns zulängliche Bestimmung der über der Erdoberfläche befindlichen Massen der Terrainunebenheiten hinlänglich sei, um alle die uns jetzt aufstossenden Anomalien zu beseitigen.

St. Petersburg 1861 Jan. 29. *T. F. Schubert.*

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1304.

Berliner Meridian-Beobachtungen von Herrn Dr. *Förster*.

Hygiea.

	Mittl. Zt. Berlin	α app.	R—B.	δ app.	Parall.	R—B.
1860 März 20	$11^h 11^m 46^s$	$11^h 6^m 24^s 34$		+ 0° 8′ 34″4	0,8325	
22	11 2 38	11 5 7,92		+ 0 18 51,3	0,8325	

Thetis.

Mai 2	11 36 43	14 20 57,38	—5,66	— 3 19 4,1	+5,7	+29″2
3	11 31 55	14 20 4,86	—5,58	— 3 15 11,8	+5,7	+27,1

Harmonia.

Juli 10	11 8 48	18 25 0,41		—24 24 45,1	+6,7	

Eunomia.

Aug. 23	11 34 41	21 44 25,49	—4,11	— 0 47 35,7	+5,2	—0″2

Euterpe.

Sept. 23	12 56 52	1 9 3,17	—1,60	+ 4 14 51,6	+5,3	—8,9
24	12 52 8	1 8 15,50	—1,62	+ 4 9 29,5	+5,3	—8,0
27	12 37 50	1 5 45,80	—1,45	+ 3 52 56,9	+5,4	—7,9

Amphitrite.

Nov. 1	12 31 45	3 17 38,29	+0,01	+26 41 6,3	+2,7	—4,8
Dec. 6	9 40 59	2 44 22,83		+25 5 17,2	+2,6	
7	9 36 25	2 43 45,77		+25 1 43,8	+2,6	

Fortuna.

Nov. 22	10 34 50	2 43 11,45	+0,64	+14 48 14,7	+4,7	+9,1
Dec. 6	9 32 0	2 35 21,30		+14 2 9,7	+4,5	
7	9 27 42	2 35 1,29		+14 0 5,2	+4,5	

Flora.

Nov. 1	13 2 12	3 48 9,93	+0,85	+ 8 53 20,6	+6,5	+1,4
22	11 18 40	3 22 8,33	+0,79	+ 8 34 47,6	+6,6	+3,5
26	10 59 3	3 23 15,07	+0,75	+ 8 39 37,6	+6,5	+2,5

Psyche.

Nov. 22	11 59 8	4 7 43,28	—3,13	+15 57 57,4	+3,1	—10,9
26	11 39 49	4 4 7,46	—3,32	+15 48 31,2	+3,1	— 8,7
Dec. 6	10 51 55	3 55 31,91	—3,23	+15 28 34,9	+3,1	— 8,8

Ceres.

Nov. 22	13 7 52	5 15 37,34	+1,98	+20 46 5,7	+2,6	—1,4
26	12 47 29	5 11 58,48	+1,90	+20 56 6,5	+2,6	—1,1
Dec. 6	11 58 11	5 1 59,18	+1,91	+21 21 0,9	+2,6	+0,3

Digitized by Google

Massalia.

	Mittl. Zt. Berlin	α app.	R—B.	δ app.	Parall.	R—B.
1860 Dec. 6	13h 11m 13s	6h 15m 12s 40	—4,70	+22° 19′ 34″3	+3,9	+4″1
18	12 12 10	6 3 19,68	—4,89	+22 17 47,3	+4,0	+2,0

Hebe.

1861 März 7	12 9 51	11 12 26,62	+0,30	+16 3 20,8	+2,8	—9,0
13	11 41 4	11 7 14,03	+0,37	+16 56 32,8	+2,7	—8,7
17	11 22 0	11 3 53,12	+0,36	+17 28 31,9	+2,6	—7,8

Parthenope.

März 7	12 33 43	11 36 26,69	—0,91	+ 8 12 54,6	+2,6	—2,2
13	12 4 54	11 31 8,07	—0,95	+ 8 55 23,9	+2,6	—1,6
17	11 45 38	11 27 35,09	—1,13	+ 9 22 21,5	+2,5	+1,0

Zu diesen Beobachtungen ist zu bemerken, dass die Rectascensionen auf den Tabulis reductionum beruhen, die Declinationen sind unabhängige, deren Verhalten zu den Declinationen der Tabulae ich erst genähert ermittelt habe. Meine Declinationen werden danach zwischen —10° und +40°, die Correction +1″1 erfordern, um dem System der Tabulae zu entsprechen. Diese Correction folgt mit grosser Übereinstimmung aus den Beobachtungen der Fundamental-Sterne.

Die beigesetzten Vergleichungen R—B. beziehen sich auf die Ephemeriden des Berliner Jahrbuchs für 1862 und 1863. Bei Hygiea ist nur der parallactische Factor angesetzt. Ich glaube, auf die obigen Vergleichungen gestützt, behaupten zu können, dass 3 Beobachtungen in der Nähe der Opposition im Allgemeinen für einen Normal-Ort genügen. Die grossen Reihen von Beobachtungen älterer Planeten, die noch dazu meist ausserhalb der Grenzen der Ephemeriden liegen, dürften daher der Ökonomie von Zeit und Kraft nicht ganz entsprechen, so wichtig auch Beobachtungs-Reihen von längerer Dauer bis zu den Quadraturen für neuentdeckte Planeten sind, um schnell möglichst genaue Werthe der mittleren Entfernung zu erhalten.

Planet (59), Danaë und Erato sind hier bis Mitte Februar verfolgt worden.

Berlin 1861 April 4. *W. Förster.*

Beobachtungen der neuesten Planeten von den Herren Dr. *Förster* und *Tietjen*.

Planet (62).

	Mittl. Berl. Zt.	α app.	δ app.
1861 März 1	11h 36m 43s	10h 54m 12s 73	+6° 16′ 47″7
6	9 40 37	10 49 7,47	6 34 18,3
7	10 2 57	10 48 4,72	6 37 54,6
13	10 51 55	10 41 59,69	6 58 28,0
14	9 26 52	10 41 4,79	7 1 28,7
16	9 23 4	10 39 11,02	7 7 40,0
17	8 22 33	10 38 17,76	+ 7 10 30,8

Planet (64).

März 14	11 20 50	11 55 54,73	—1 19 26,3
16	10 18 32	11 54 13,83	1 9 32,6
17	9 16 10	11 53 24,81	1 4 42,0
18	14 45 55	11 52 21,18	0 58 32,0
24	9 52 46	11 47 26,37	—0 28 32,7

Planet (65).

März 18	13h 32m 9s	12h 0m 21s 40	+1° 49′ 51″1
24	11 24 23	11 56 19,78	+2 21 1,6

Die Vergleichsterne sind entweder *Bradley*'sche Sterne oder im Meridian neu bestimmt.

Was die Benennungen der Planeten betrifft, so werden dieselben von Berlin aus vom Planeten (60) an nur mit den Nummern bezeichnet werden, wenn nicht etwa bis (62) die Namen wegen der obwaltenden Discordanz der Numerirung einstweilen angewandt werden. In Bezug auf diese Discordanz wird im nächsten Berliner Jahrbuch die in den A. N. adoptirte Zählung von (60) Titania und (61) Danaë befolgt werden, durch welche hoffentlich Gleichförmigkeit erreicht wird. Die Namengebung könnte fortan nur eine Quelle von Lächerlichkeiten werden.

Berlin 1861 April 4. *W. Förster.*

Digitized by Google

Elemente des Planeten (62), von Stud. *Schmidt*, mitgetheilt von Herrn Dr. *Förster*.

Die Elemente sind berechnet aus Beobachtungen vom 14ten September bis 3ten December 1860.

Epoche 1860 Oct. 23,4806 mittl. Berl. Zt.

$M = 346°14'54''8$

$\pi = 31\ 53\ 38,1$

$\Omega = 126\ 21\ 55,3$ } Mittl. Äquin. 1861,0

$i = 2\ 12\ 38,1$

$\varphi = 9\ 36\ 2,5$

$\log a = 0,494729$

$\mu = 642''5600$

Neu gerechnete Reductionstafeln des 17ten Bandes der Königsberger Beobachtungen.

Von Herrn Prof. *Weisse*, Director der k. Sternwarte in Cracau.

		k	k'	d	d'
497	26. März 1831			$D = +44°$	
	9h 0m	−31,698	−0,333	+ 74″52	+1,39
	30	31,082	0,291	85,62	1,43
	10 0	30,370	0,243	95,15	1,47
	30	29,573	0,192	102,95	1,51
	11 0	28,706	0,137	108,90	1,55
	30	27,785	0,080	112,88	1,60
498	27. März 1831			$D = +40°$	
	9 30	−31,605	−0,254	+ 82,20	+1,46
	10 0	31,001	0,212	91,53	1,50
	30	30,321	0,166	99,13	1,54
	11 0	29,579	0,118	104,86	1,59
	30	28,789	0,067	108,62	1,64
499	1. April 1831			$D = +36°$	
	8 30	−37,728	−0,287	− 54,97	+1,44
	9 0	37,383	0,258	67,15	1,48
	30	36,956	0,224	77,93	1,51
	10 0	36,457	0,186	87,13	1,56
	30	35,891	0,145	94,59	1,60
	11 0	35,272	0,102	100,20	1,66
500	8. April 1831			$D = +26°$	
	9 30	−44,095	−0,175	+68,38	+1,68
	10 0	43,815	0,144	77,44	1,72
	30	43,488	0,111	84,76	1,77
	11 0	43,121	0,076	90,18	1,82
	30	42,721	0,039	93,64	1,88
501	11. April 1831			$D = +32°$	
	9 30	−47,661	−0,198	+ 73,34	+1,46
	10 0	47,269	0,164	82,75	1,49
	30	46,821	0,127	90,42	1,53
	11 0	46,328	0,088	96,24	1,58
	30	45,796	0,047	100,11	1,64
502	12. April 1831			$D = +20°$	
	10h 0m	−47,065	−0,129	+70″89	+1,98
	30	46,861	0,098	77,78	2,03
	11 0	46,625	0,065	82,77	2,08
	30	46,361	−0,032	85,79	2,14
	12 0	46,073	+0,002	86,77	2,20
503	22. April 1831			$D = +26°$	
	11 30	−55,375	−0,037	+92,32	+1,78
	12 0	54,982	−0,001	92,56	1,83
	30	54,577	+0,037	90,79	1,89
	30 0	54,162	+0,073	87,91	1,95
504	17. Mai 1831			$D = +44°$	
	12 30	−70,822	+0,055	+103,38	+1,38
	13 0	69,997	0,109	100,15	1,43
	30	69,196	0,161	95,07	1,48
	14 0	68,429	0,210	88,23	1,53
505	5. Jan. 1832			$D = +40°$	
	4 0	−119,496	−0,429	−82,58	+1,60
	30	120,085	0,457	67,96	1,64
	5 0	120,528	0,476	52,41	1,70
	30	120,818	0,488	36,25	1,75
506	1. Febr. 1832			$D = +18°$	
	2 0	−43,162	−0,157	−160,31	+2,16
	30	43,702	0,189	150,70	2,16
	3 0	44,210	0,219	139,18	2,16
	30	44,678	0,245	125,97	2,17
	4 0	45,100	0,266	111,30	2,19
507	1. Febr. 1832			$D = +28°$	
	5 0	−47,639	−0,348	−64,54	+1,74
	30	47,933	0,356	45,06	1,79
	0	48,127	0,359	25,25	1,83
	30	48,219	0,357	6,56	1,89

Digitized by Google

		k	k'	d	d'
508	2. Febr. 1832			$D = +36°$	
	$2^h\ 0^m$	−47,247	−0,213	−140,65	+1,38
	30	48,205	0,260	131,53	1,37
	3 0	49,090	0,304	119,89	1,38
	30	49,890	0,341	106,45	1,39
	4 0	50,590	0,373	91,49	1,41
	30	51,178	0,398	75,20	1,43
509	2. Febr. 1832			$D = +40°$	
	5 30	−53,054	−0,481	−32,12	+1,43
	6 0	53,277	0,486	−13,44	1,47
	30	53,347	0,483	+ 5,28	1,52
	7 0	53,262	0,472	+23,71	1,57
510	3. Febr. 1832			$D = +42°$	
	3 0	−52,422	−0,360	−115,81	+1,29
	30	53,372	0,406	101,46	1,30
	4 0	54,200	0,445	85,52	1,31
	30	54,890	0,475	68,29	1,33
511	4. Febr. 1832			$D = +44°$	
	5 30	−58,497	−0,547	−29,59	+1,41
	6 0	58,744	0,553	−10,55	1,45
	30	58,817	0,550	+ 8,53	1,49
	7 0	58,716	0,538	+27,35	1,54
	30	58,444	0,516	+45,56	1,58
512	9. Febr. 1832			$D = +40$	
	2 30	−64,263	−0,285	−128,72	+1,37
	3 0	65,255	0,333	117,15	1,36
	30	66,157	0,376	103,73	1,37
	4 0	66,941	0,413	88,78	1,38
513	9. Febr. 1832			$D = +30°$	
	5 0	−65,871	−0,360	−61,88	+1,65
	30	66,129	0,370	43,57	1,68
	6 0	66,344	0,374	24,92	1,72
	30	66,450	0,371	6,24	1,77
514	11. Febr. 1832			$D = +44°$	
	3 30	−71,207	−0,425	−100,06	+1,32
	4 0	72,096	0,467	84,47	1,32
	30	72,831	0,501	67,56	1,34
	5 0	73,421	0,526	49,62	1,36
	30	73,850	0,543	30,95	1,38
515	12. Febr. 1832			$D = +38°$	
	4 30	−73,398	−0,416	−71,43	+1,44
	5 0	73,910	0,436	54,52	1,46
	30	74,291	0,449	36,90	1,49
	6 0	74,534	0,455	18,89	1,53
516	13. Febr. 1832			$D = +42°$	
	4 30	−76,869	−0,468	−65,78	+1,42
	5 0	77,436	0,491	49,48	1,44
	30	77,851	0,507	32,45	1,46
	6 0	78,111	0,512	−15,02	1,49
	30	78,211	0,511	+ 2,50	1,53
	7 0	78,151	0,500	+19,76	1,57
517	14. Febr. 1832			$D = +32$	
	$5^h\ 0^m$	−77,156	−0,375	−60,90	+1,61
	30	77,496	0,386	42,39	1,64
	6 0	77,726	0,390	23,51	1,67
	30	77,843	0,388	4,58	1,72
	7 0	77,844	0,379	+14,07	1,77
518	16. Febr. 1832			$D = +34°$	
	5 0	−81,764	−0,391	−58,17	+1,51
	30	82,123	0,403	39,90	1,53
	6 0	82,364	0,407	21,24	1,57
	30	82,483	0,405	2,58	1,61
	7 0	82,480	0,396	+15,96	1,65
519	17. Febr. 1832			$D = +40°$	
	4 0	−84,265	−0,408	−86,98	+1,34
	30	84,939	0,437	70,60	1,35
	5 0	85,485	0,459	53,20	1,37
	30	85,891	0,474	35,07	1,39
	6 0	86,154	0,479	16,53	1,42
520	19. Febr. 1832			$D = +28°$	
	5 30	−86,965	−0,352	−47,02	+1,74
	6 0	87,191	0,356	28,05	1,77
	30	87,319	0,354	− 9,04	1,82
	7 0	87,343	0,345	+ 9,66	1,86
521	21. Febr. 1832			$D = +34°$	
	4 0	−89,086	−0,285	−102,29	+1,82
	30	89,532	0,304	85,96	1,83
	5 0	89,907	0,319	68,68	1,85
	30	90,207	0,328	50,73	1,89
522	22. Febr. 1832			$D = +42°$	
	4 30	95,389	−0,460	−68,09	1,33
	5 0	95,964	0,485	51,03	1,34
	30	96,392	0,501	33,23	1,36
	6 0	96,669	0,508	15,00	1,39
	30	96,789	0,506	− 3,34	1,41
	7 0	96,751	0,496	+21,46	1,45
523	23. Febr. 1832			$D = +26°$	
	5 0	−94,354	−0,329	−65,68	+1,75
	30	94,666	0,339	47,81	1,77
	6 0	94,896	0,342	29,61	1,80
	30	95,037	0,340	−11,28	1,83
	7 0	95,087	0,332	+ 6,79	1,88
524	28. Febr. 1832			$D = +22°$	
	5 0	−103,654	−0,307	−71,62	+1,95
	30	103,946	0,316	53,17	1,97
	6 0	104,170	0,319	34,38	1,99
	30	104,320	0,317	15,61	2,02
525	29. Febr. 1832			$D = +32°$	
	5 0	−107,562	−0,368	−61,14	+1,52
	30	107,924	0,380	42,72	1,53
	6 0	108,166	0,385	23,91	1,55
	30	108,305	0,383	− 5,02	1,58
	7 0	108,337	0,375	+13,64	1,61

Digitized by Google

		k	k'	d	d'
526	11. April 1832			$D = +28°$	
	$10^h\ 0^m$	−29,778	−0,176	+ 92,67	+1,71
	30	29,327	0,137	101,16	1,75
	11 0	28,831	0,095	107,51	1,80
	30	28,296	0,052	111,61	1,84
	12 0	27,733	0,007	113,40	1,90
	30	27,150	+0,037	112,84	1,96
527	8. Nov. 1832			$D = +38°$	
	1 0	+13,671	−0,167	−174,51	+1,78
	30	12,602	0,227	165,92	1,83
	2 0	11,611	0,283	154,89	1,88
	30	10,720	0,334	141,59	1,94
	3 0	9,941	0,381	126,26	1,99
528	21. Nov. 1832			$D = +40°$	
	1 0	+16,007	−0,155	−174,40	+1,65
	30	14,796	0,217	165,95	1,70
	2 0	13,700	0,276	154,97	1,75
	30	12,690	0,331	141,69	1,79
	3 0	11,799	0,380	126,29	1,85
529	27. Nov. 1832			$D = +42°$	
	1 30	+14,805	−0,253	−163,44	+1,69
	2 0	13,598	0,319	153,68	1,74
	30	12,497	0,380	141,59	1,78
	3 0	11,521	0,433	127,36	1,83
530	15. Dec. 1832			$D = +24°$	
	2 0	+17,013	−0,199	−175,02	+2,07
	30	16,376	0,239	163,23	2,13
	3 0	15,806	0,275	149,32	2,19
	30	15,313	0,306	133,51	2,26
531	24. Dec. 1832			$D = +44°$	
	1 30	+12,673	−0,254	−164,18	+1,47
	2 0	11,310	0,317	154,25	1,49
	30	10,051	0,394	142,39	1,52
	3 0	8,917	0,454	127,95	1,56
	30	7,939	0,506	111,46	1,60
532	31. Dec. 1832			$D = +30°$	
	1 30	+12,365	−0,170	−178,33	+1,73
	2 0	11,474	0,219	168,75	1,75
	30	10,649	0,265	156,76	1,77
	3 0	9,901	0,306	142,58	1,81
533	6. Jan. 1833			$D = +34°$	
	2 0	+8,869	−0,238	−162,87	+1,58
	30	7,941	0,288	151,46	1,61
	3 0	7,097	0,333	137,79	1,64
	30	6,356	0,374	122,20	1,68
534	7. Jan. 1833			$D = +32°$	
	1 30	+9,862	−0,174	−176,58	+1,65
	2 0	8,909	0,227	166,86	1,66
	30	8,017	0,275	154,57	1,68
	3 0	7,208	0,318	140,33	1,71
	30	6,490	0,356	123,98	1,74
535	17. Jan. 1833			$D = +28°$	
	1 30	+6,728	−0,157	−179,25	+1,70
	2 0	5,879	0,205	169,79	1,70
	30	5,080	0,249	157,90	1,71
	3 0	4,347	0,289	143,79	1,73
	30	3,691	0,325	127,70	1,75
536	21. Jan. 1833			$D = +30°$	
	2 0	+3,125	−0,211	−168,75	+1,62
	30	2,271	0,258	156,08	1,62
	3 0	1,484	0,300	141,24	1,63
	30	1,780	0,336	124,26	1,65

Beobachtungen an der Wiener Sternwarte, mitgetheilt von Herrn Director v. *Littrow*.

Bedeckung von 46 ρ Aquarii.

		Mittl. Wien. Zt.	Fernrohr		Beobachter
1860 Nov. 20	Eintritt	$5^h 17^m 55'5$	Refractor von *Fraunhofer*	45″ Öffnung	*Littrow*
		5 17 55,0	Dialyt von *Plössl*	48″ »	*Weiss*

Bedeckung von 66 Arietis.

1861 März 16	Eintritt	$9^h 48^m 2'5$	Refractor von *Fraunhofer*	45″ Öffnung	*Littrow*
		9 48 2,5	» » »	48″ »	*Murmann*
		9 47 59,9	Dialyt von *Plössl*	48″ »	*Frischauf*

Bedeckung von 34 Sextantis.

1861 März 24	Eintritt	$6^h 49^m 56,0$	Dialyt von *Plössl*	48″ Öffnung	*Littrow*
		6 49 55,7	Refractor von *Fraunhofer*	45″ »	*Murmann*

Wien 1861 März 31. *Littrow.*

Digitized by Google

Mira Ceti in der letzten Periode der Sichtbarkeit, von Herrn Prof. *Heis*.

Mit Rücksicht auf die in № 1265 der A. N., S. 260, von mir angegebenen Helligkeiten der Vergleichungssterne für Mira Ceti ist der Lichtglanz für diesen Veränderlichen während der letzten Periode der Sichtbarkeit 1860—61 aus den hier in Münster angestellten Beobachtungen der folgende:

			Helligkeit
1860	Aug.	17	14ʰ2	33,3
	Sept.	4	11,0	35,7
		6	12,3	36,3
		9	13,5	36,5
		11	11,0	37,7
		12	12,0	37,5
		17	11,5	37,3
		22	10,3	36,3
		28	12,0	35,0
	Oct.	8	9,1	34,0
		9	10,0	33,7
		12	8,0	32,5
		17	10,7	32,0
		21	11,0	30,5
		22	10,7	30,0
		24	10,8	29,5
	Nov.	1	10,0	26,7
		2	10,3	25,7
		11	10,5	21,5
		12	10,0	21,0
		17	9,0	18,5
		18	10,3	17,5
		3	7,5	8,5
	Dec.	17	6,0	1,0
		t	6,0	— 4,0
1861	Jan.	6	6,0	— 9,5
		8	7,0	— 9,5
		15	7,0	—10,5
		2	8,0	—12,0
	Febr.	9	8,0	—12,7
		10	8,0	—13,0

Der Anfang der Sichtbarkeit mit blossem Auge konnte nicht beobachtet werden; das Maximum fand Sept. 11 Statt. Mit blossem Auge wurde der Veränderliche bis zum 17ten Dec. gesehen; an diesem Tage konnte der um eine Stufe niedrigere Vergleichungsstern 396 B. nur von Zeit zu Zeit flimmernd erkannt werden, Mira aber jeder Zeit mit einiger Anstrengung des Auges; 84 Fl. erschien deutlich. Die Vergleichungssterne 374 B. und 371 B. scheinen ihre relative Helligkeit zu wechseln, zuweilen sahe ich dieselben gleich gross, zuweilen (1. Jan. 1861) 374 B. um 2 Stufen heller als 371 B.

Die Lichtcurve für 1860—61 zeigte in ihrem abgehenden Theile eine grosse Regelmässigkeit und Gleichförmigkeit; es kommt keine Einbiegung vor. Die Curve hat viele Ähnlichkeit mit den Lichtcurven 1848—49 und 1850.

Die Helligkeit des Veränderlichen in seinem Maximum war eine bedeutende. Die von mir seit 1840 beobachteten Helligkeiten im Maximum sind in der folgenden Tabelle enthalten, in welcher in der ersten Spalte die Anzahl der Perioden vom Jahre 1840 an angegeben ist:

Periode	Maximum	Helligkeit im Maximum Stufen	Med. 33,6
1	1840 Sept. 29	32,0	— 1,6
2	1841 Aug. 27	32,0	— 1,6
3	1842 Juli 24	36,5	+ 2,9
8	1846 Dec. 20	41,0	+ 7,4
9	1847 Nov. 16	23,0	—10,6
10	1848 Oct. 12	34,0	+ 0,4
11	1849 Oct. 4	28,5	— 5,1
12	1850 Sept. 6	34,0	+ 0,4
13	1851 Juli 31	25,5	— 8,1
18	1856 Febr. 5	38,0	+ 4,4
19	1857 Jan. 18	34,5	+ 0,9
20	1857 Dec. 28	38,0	+ 4,4
21	1858 Nov. 3	34,0	+ 0,4
22	1859 Sept. 29	36,0	+ 2,4
23	1860 Sept. 11	37,7	+ 4,1
		Med. 33,6	

Für das Jahr 1860 hatte ich ein geringeres Maximum der Helligkeit erwartet, indem in den frühern Jahren ziemlich regelmässig abwechselnd ein grösseres und ein kleineres Maximum der Helligkeit eingetreten war, und zwar fielen die kleinern Maxima meist auf die ungeraden Perioden, die grössern auf die geraden Perioden.

Die Abweichungen der Beobachtungen von der *Argelander*'schen Formel betrugen bei den drei letzten Erscheinungen sehr wenig, sie waren in Tagen —1, +7 und —5.

Die Zeit vom Maximum bis zum Verschwinden für das unbewaffnete Auge betrug bei der letzten Erscheinung 94 Tage, bei der vorletzten 103 Tage, im Mittel aus 12 Beobachtungen der letzten 20 Jahre 77,8 Tage.

Bei der nächstfolgenden Epoche der Sichtbarkeit wird es noch eben möglich sein, die Zeit des Maximums von Mira Ceti zu beobachten; dasselbe wird nach *Argelander*'s Formel Aug. 6 eintreten. In den Jahren 1862—1865 werden die Maxima nicht beobachtet werden können.

Ich benutze noch die Gelegenheit zur Mittheilung, dass es mir an dem ungemein klaren Abend des 8ten Jan. d. J. (bei —22,0° C. Lufttemperatur) gelang, den Planeten Vesta mit unbewaffnetem Auge, nachdem ich dasselbe einige Zeit an die Dunkelheit gewöhnt hatte, zu erblicken.

Münster, im April 1861. *Heis*.

Digitized by Google

Literarische Anzeigen.

Bonner Sternkarten, 6. Lieferung. (Bonn, *Adolph Marcus.*) Dieselbe enthält folgende Blätter:

№	t3	von	0h	bis	2h	AR.	und	+20°	bis	+41°	Decl.
»	15	»	4	»	6	»	»	+20	»	+41	»
»	17	»	8	»	10	»	»	+20	»	+41	»
»	32	»	18h36m	»	21h24m	»	»	+40	»	+61	»

Das letzte Blatt, zur 3. Section gehörig, ist dieser Lieferung beigefügt anstatt des für dieselbe bestimmten Blattes 23 (20h—22h AR. und +20° bis +41° Decl.), dessen Stich durch ein Versehen des lithographischen Instituts zu sehr verzögert ist. Mit Ausnahme des eben erwähnten Blattes 23 sind die beiden ersten Sectionen, die Zone zwischen —2° und +41° umfassend, vollständig erschienen.

Graham, J. D. A Lunar Tidal Wawe in lake Michigan.

Der Verfasser hat aus sehr zahlreichen Beobachtungen der Höhe des Michigan Sees, die in Chicago angestellt sind, einen wahrnehmbaren Einfluss der Stellung des Mondes nachgewiesen. Es findet eine Fluth und eine Ebbe im Michigan See Statt, die einen Unterschied von 0,15 Fuss im Wasserstande erzeugt und deren Maximum 30m nach Culmination des Mondes eintritt.

Schmidt, J. F. Jul. Beiträge zur physikalischen Geographie von Griechenland. (Publications de l'Observatoire d'Athènes. II. Serie, Tome I.) Athen 1861. (*Karl Wilberg.*)

Da der gegenwärtige Zustand der Beobachtungswerkzeuge auf der Sternwarte zu Athen astronomische Untersuchungen nur in geringer Ausdehnung zulässt, so hat der Director der Sternwarte, Herr *Julius Schmidt*, vorläufig eine Reihe von Arbeiten in Angriff genommen, welche vorzugsweise die Geographie und Meteorologie Griechenlands betreffen. Der vorliegende Band enthält die ersten Resultate dieser Untersuchungen in zwei Abtheilungen:

1) Höhenbestimmungen mittelst Quecksilber- und Metallbarometer.
2) Über das Klima von Athen.

Eine dritte Abtheilung giebt noch eine Reihe von Untersuchungen über die *Bourdon*'schen Metallbarometer, im Anschluss an zwei frühere Aufsätze des Verfassers über diesen Gegenstand. Die Höhenbestimmungen betreffen vorzugsweise Puncte in der Umgebung von Athen, und auf den Inseln Syra und Salamis.

Die meteorologischen Beobachtungen von Dec. 1858 bis 1859 sind dem vorliegenden Bande beigefügt. Jedoch ist zu bemerken, dass die hier gegebenen Zahlen nicht unmittelbar beobachtete sind, indem der Herr Verfasser es vorgezogen hat, täglich eine grosse Zahl von Beobachtungen, jedoch nicht zu bestimmten Tagesstunden, sondern in verschiedenen Intervallen zur Ableitung einer Curve anzuwenden, aus der die abgedruckten Zahlen für jede Stunde des Tages entnommen sind.

Zum Schluss finden sich zahlreiche Angaben über die speciellen meteorologischen Verhältnisse von Attika, über Feuchtigkeit der Luft, Bewölkung, Gewitter etc.

Wolf, R. Biographien zur Kulturgeschichte der Schweiz. 3. Cyclus. Zürich 1861. (*Orell Füssli & C.*)

Über die ersten beiden Abtheilungen dieser Biographien ist in frühern Nummern der A. N. ausführlich berichtet und es wird genügen, hier kurz den Inhalt des vorliegenden Bandes anzugeben.

Theophrastus Paracelsus von Einsiedeln	1493—1541.
Konrad Dasypodius von Frauenfeld	1531—1600.
Kaspar Bauhin von Basel	1560—1624.
Michael Zingg von Glarus	1599—1676.
Johann Jacob Wagner von Zürich	1641—1695.
Maria Sibylla Merian von Basel	1647—1717.
Theodor Zwinger von Basel	1658—1724.
Moritz Anton Cappeller von Luzern	1685—1769.
Daniel Bernouilli von Basel	1700—1782.
Gabriel Cramer von Genf	1704—1752.
Abraham Gagnebin de la Ferrière	1707—1800.
Philippe Loys de Cheseaux von Lausanne	1718—1751.
Charles Bonnet von Genf	1720—1793.
Joh. Georg Sulzer von Winterthur	1720—1779.
Joh. Heinrich Lambert von Mühlhausen	1728—1777.
Andreas Lanz von Rohrbach	1740—1803.
Marc-Auguste Pictet von Genf	1752—1825.
Lucius Pool von Mallx	1754—1828.
Samuel Stuver von Bern	1757—1834.
Jean-Frédéric Osterwald von Neuenburg	1773—1850.

Dem Buche ist ein Portrait von *Daniel Bernouilli* beigefügt.

Digitized by Google

Elemente und Ephemeride des Planeten (63), von Herrn *Tietjen*.

Ich erlaube mir, Ihnen folgende Elemente und Ephemeride des Planeten (63) zu übersenden. Die Elemente sind aus drei Berliner Beobachtungen von März 16 (?), März 16 und März 30 hergeleitet.

Epoche 1861 März 16,0 mittl. Berl. Zeit

$M = 272^\circ\ 6'\ 46''1$

$\pi = 268\ 7\ 22{,}5$

$\Omega = 338\ 3\ 16{,}7$ Mittl. Äquin. 1861,0

$i = 5\ 45\ 25{,}2$

$\varphi = 7\ 18\ 52{,}8$

$\mu = 956''005$

$\log a = 0{,}379698$

Mit diesen Elementen berechnete ich die ersten in Neapel beobachteten Örter und erhielt folgende Abweichungen von den Beobachtungen:

	R—B. $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
Febr. 10	—0°8	+30″
12	—0,7	+ 0
13	—0,6	+ 8
14	—0,5	—12

Ephemeride:

12ᵇ mittl. Berl. Zt.	α	δ	$\log\Delta$
1861 April 14	10ʰ21ᵐ44	+7°48′7	0,20849
15	21 34	48,1	
16	21 25	47,3	
17	21 18	46,4	
18	10ʰ21ᵐ13	+7°45′4	0,21742
19	21 10	44,2	
20	21 9	42,8	
21	21 9	41,4	
22	21 12	39,8	0,22668
23	21 16	38,0	
24	21 21	36,1	
25	21 29	34,1	
26	21 38	31,9	0,23616
27	21 49	29,6	
28	22 1	27,1	
29	22 15	24,6	
30	22 31	21,9	0,24578
Mai 1	22 48	19,0	
2	23 7	16,0	
3	23 28	12,9	
4	23 50	9,7	0,25549
5	24 13	6,3	
6	24 38	+7 2,8	
7	25 5	+6 59,2	
8	25 33	55,4	0,26520
9	26 3	51,5	
10	26 34	47,5	
11	27 6	43,4	
12	27 40	39,1	0,27489
13	28 16	34,8	
14	28 52	30,3	
15	29 30	25,6	
16	30 10	20,9	0,28449
17	30 50	16,0	
18	31 32	11,2	
19	32 15	6,0	
20	33 0	+6 0,7	0,29397

Berlin 1861 April 12. *F. Tietjen.*

Vermischte Nachrichten.

Herr Observator *Astrand* in Bergen hat die Immersion von λ Capricorni den 13ten Octbr 1860 um 0ʰ30ᵐ55ˢ05 Sternzeit beobachtet.

Druckfehler.

In der 42ten und in der neuesten Auflage der Logarithmentafeln von *Vega* (*Bremiker*) finden sich noch an Druckfehlern, die in № 1286 der Astr. Nachr. nicht angezeigt sind:

pag. 6 *log* 10029 = 0002576 statt 0002576

400 Diff.-Tafel 636 881,6 statt 481,6.

Endlich ist auch in № 1287 der A. N. in der Anzeige der Druckfehler: pag. 354 statt pag. 394 zu lesen.

Im Berliner Astr. Jahrb. für 1862:

Seite 20 April 13 Zeitgleichung +0′33″24 statt 0′23″24.

„ 113 Juli 15 Mars im Meridian 16ʰ52′3 statt 17ʰ52′3.

Altona 1861. April 19.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1305—1306.

Über *Leonhard Euler*'s Theoria motuum planetarum et cometarum und die darin behandelten Elemente der Cometen von 1680 und 1744, von Herrn Prof. *Wolfers*.

Zu den verschiedenen Werken *Euler*'s, mit deren Studium und Bearbeitung ich mich seit etwa 15 Jahren beschäftigt habe, kam vor länger als einem Jahre das oben genannte Werk hinzu. War im Anfange das Interesse, mit welchem ich dasselbe kennen lernte, nicht besonders gross, in Betracht dass in der neuern Zeit durch *Olbers* und *Gauss* elegante und genaue Methoden zur Berechnung der Bahnen der Cometen und Planeten gegeben worden sind; so wuchs doch dieses Interesse, je weiter ich in dem Studium des Werkes vorwärtsschritt, zumal als ich zu den numerischen Rechnungen gelangte. Dieses höhere Interesse wurde nämlich dadurch hervorgerufen, dass ich sowohl in einigen von *Euler* aufgestellten Formeln Unterschiede auffand, welche auf die Rechnungs-Resultate von Einfluss sein müssen, als auch in den Rechnungen selbst, welche in voller Ausdehnung im Werke aufgeführt sind, Unterschiede und zum Theil Fehler fand, wodurch zuletzt die aufgeführten Elemente verändert werden. Da nun diese in die Tahelle der Cometen ganz so aufgenommen worden sind, wie sie sich in dem vorliegenden Werke vorfinden; so bin ich der Meinung, dass eine neue und berichtigte Ausgahe dieses Werkes von einigem Interesse sein dürfte. Hierzu hoffe ich Gelegenheit zu erhalten, nachdem ich das Werk in deutscher Sprache handschriftlich vollendet habe; aber einige wesentliche Abänderungen bereits hier mitzutheilen, halte ich für angemessen.

Hierbei, wie auch bei der beabsichtigten Herausgabe des Werkes in deutscher Sprache, gehe ich von dem Gedanken aus, dass wegen der angeführten Umstände noch gar nicht entschieden war, welche Resultate sich nach *Euler*'s Methode gewinnen liessen. Wenn ich auch darin, zumal nach einer jetzt gemachten Erfahrung, *Olber*'s *) beistimme, dass man wohl schwerlich von dieser Methode *Euler*'s ferner Gebrauch machen wird: so scheint es mir doch nicht unwichtig, das Werk dieses grossen Mathematikers in einer Form herzustellen, welche über seinen Werth ein bestimmtes Urtheil fällen lässt. Ich beginne mit den Änderungen in den analytischen Entwickelungen.

§ 1.

Bezeichnet in einer Bahn, welche wenig von einer Parahel abweicht, A das Perihel, M den Ort eines Cometen, S den Ort der Sonne; ist ferner $q = AS$, d. h. der Abstand dea Perihela von der Sonne, p der halbe Parameter, $\delta = 2q - p$ eine sehr kleine Grösse, $v = ASM$ die wahre Anomalie und $t = tg \frac{1}{2} v$: so geht *Euler* in § 30 für den Flächenraum ASM von der Gleichung aus

$$1. \qquad ASM = \int \frac{q^2 p^2 dt (1+t^2)}{(q+\delta t^2)^2}.$$

Die Aufgabe ist, die Zeit zu bestimmen, in welcher die wahre Anomalie v oder der Sector ASM beschrieben wird

Setzt man zunächst daa vorstehende Integral $= \frac{q^2 p^2 z}{p+\delta t^2}$,

so folgt aus

$$\int \frac{p^2 q^2 dt (1+t^2)}{(p+\delta t^2)^2} = \frac{p^2 q^2 z}{p+\delta t^2},$$

indem man t und z als veränderliche betrachtet, zunächst durch Differentiation

$$2. \qquad dt(1+t^2) = (p+\delta t^2) dz - 2\delta z t\, dt.$$

Nimmt man nun für z die Reihe an:

$$3. \qquad z = \alpha t + \beta t^3 + \gamma t^5 + \varepsilon t^7 + \zeta t^9 + \text{etc.};$$

so erhält man, wenn man diesen Werth von z, so wie sein Differential in 2. substituirt, die Werthe der unbestimmten Coefficienten α, β, γ etc. ganz wie im Originale, nämlich

$$\alpha = \frac{1}{p},\ \beta = \frac{2q}{3p^2},\ \gamma = -\frac{2q\delta}{3.5p^3},\ \varepsilon = \frac{2q\delta^2}{5.7p^4},\ \zeta = -\frac{2q\delta^3}{7.9p^5} \text{ etc.}$$

Es wird demnach zunächst

$$4. \qquad ASM = \frac{q^2 p}{p+\delta t^2} \left\{ t + \frac{2qt^3}{3p} - \frac{2q\delta t^5}{3.5p^2} + \frac{2q\delta^2 t^7}{5.7p^3} - \frac{2q\delta^3 t^9}{7.9p^4} + \text{ etc.} \right\}$$

*) *Olbers*, Abhandlung über die leichteste und bequemste Methode die Bahn eines Cometen zu berechnen. Neue Ausgabe. Weimar, 1847. Pag. 8.

Digitized by Google

und weil

$$\frac{p}{p+\delta t^2} = 1 - \frac{\delta t^2}{p} + \frac{\delta^2 t^4}{p^2} - \frac{\delta^3 t^6}{p^3} + \frac{\delta^4 t^8}{p^4} - \text{etc.}$$

$$5.\quad ASM = q^2 \left\{ \begin{array}{r} t + \frac{2qt^3}{3p} - \frac{2q\delta t^5}{3.5p^2} + \frac{2q\delta^2 t^7}{5.7p^3} - \frac{2q\delta^3 t^9}{7.9p^4} + \text{etc.} \\ - \frac{\delta t^3}{p} - \frac{2q\delta t^5}{3p^2} + \frac{2q\delta^2 t^7}{3.5p^3} - \frac{2q\delta^3 t^9}{5.7p^4} \text{ etc.} \\ + \frac{\delta^2 t^5}{p^2} + \frac{2q\delta^2 t^7}{3p^3} - \frac{2q\delta^3 t^9}{3.5p^4} \text{ etc.} \\ - \frac{\delta^3 t^7}{p^3} - \frac{2q\delta^3 t^9}{3p^4} \text{ etc.} \\ + \frac{\delta^4 t^9}{p^4} \end{array} \right\}$$

d. h. weil

$$\frac{2q}{3p} = \frac{p+\delta}{3p} = \frac{1}{3} + \frac{\delta}{3p},$$

$$6.\quad ASM = q^2 \left\{ \begin{array}{r} t + \frac{1}{3}t^3 - \frac{4q\delta t^5}{5p^2} + \frac{6q\delta^2 t^7}{7p^3} - \frac{8q\delta^3 t^9}{9p^4} + \text{etc.} \\ - \frac{2\delta t^3}{3p} + \frac{\delta^2 t^5}{p^2} - \frac{\delta^3 t^7}{p^3} + \frac{\delta^4 t^9}{p^4} - \text{etc.} \end{array} \right\}.$$

Die Formel 4. stimmt noch mit der im Originale aufgeführten überein, die 5. ist dort nicht angesetzt; allein in der Formel 6. fehlt im Originale das Glied $-\frac{2\delta t^3}{3p}$. Dasselbe ist muthmaasslich dort fortgeblieben, weil aus Versehen $\frac{2q}{3p}$ nicht $\frac{1}{3} + \frac{\delta}{3p}$, sondern $\frac{1}{3} + \frac{\delta}{p}$ gleichgesetzt worden ist, wodurch allerdings bei der Verwandelung von 5. in 6. das in Rede stehende Glied fortfallen würde. Bei eben dieser Umformung ist die Summirung der Reihen von der Form

$$\frac{1}{1.3} + \frac{1}{3.5} + \frac{1}{5.7} + \frac{1}{7.9} + \text{etc.}$$

erforderlich, deren Summe ich in meiner Bearbeitung durch Induction hergeleitet habe.

§ 2.

Wird die zur Beschreibung der wahren Anomalie v oder des Sectors ASM erforderliche Zeit durch T bezeichnet, so hat man dieselbe in Tagen ausgedrückt

$$T = \frac{ASM}{m\sqrt{p}},$$

wo m eine Constante, nach *Euler* = 271989,735, nach meiner Rechnung = 271989,5 ist. Demnach erhält man mittelst 5.:

$$T = \frac{q^2}{m\sqrt{p}} \left\{ \begin{array}{r} t + \frac{1}{3}t^3 - \frac{4q\delta t^5}{5p^2} + \frac{6q\delta^2 t^7}{7p^3} - \frac{8q\delta^3 t^9}{9p^4} \\ - \frac{2\delta t^3}{3p} + \frac{\delta^2 t^5}{p^2} - \frac{\delta^3 t^7}{p^3} + \frac{\delta^4 t^9}{p^4} \text{ ect.} \end{array} \right\},$$

und wenn man q mittelst $2q = p + \delta$ innerhalb der Klammern eliminirt:

$$6.\quad T = \frac{q^2}{m\sqrt{p}} \left\{ \begin{array}{l} t + \frac{1}{3}t^3 - \frac{2\delta t^5}{5p} + \frac{3\delta^2 t^7}{7p^2} - \frac{4\delta^3 t^9}{9p^3} \\ - \frac{2\delta t^3}{3p} + \frac{3\delta^2 t^5}{5p^2} - \frac{4\delta^3 t^7}{7p^3} + \frac{5\delta^4 t^9}{9p^4} \text{ etc.} \end{array} \right\}.$$

In der zweiten Zeile dieser Formel fehlt im Originale § 31 wieder das erste Glied, welches offenbar vorkommen muss, wenn die Reihe dieser Zeile vom ersten Gliede an regelmässig fortgehen soll. Das Glied $-\frac{2\delta t^3}{3p}$ ist nämlich eigentlich das zweite, während als erstes das

$$+ \frac{1\delta^0 t}{1p^0}$$

der obern Zeile angesehen werden muss. Dieser Umstand spricht auch indirect für die Richtigkeit meiner Änderung.

Hierbei will ich beiläufig erwähnen, dass im § 32 dasselbe Glied in der für die Hyperbel aufgestellten Gleichung fehlt.

Digitized by Google

§ 3.

Setzt man in der Gleichung 6. $\frac{mT\sqrt{p}}{q^2} = n$, so geht sie über in:

$$7. \qquad n = \left\{ \begin{array}{l} t + \frac{1}{3}t^3 - \frac{2\delta t^5}{5p} + \frac{3\delta t^7}{7p^2} - \frac{4\delta^3 t^9}{9p^3} \\ -\frac{2\delta t^3}{3p} + \frac{3\delta^2 t^5}{5p^2} - \frac{4\delta^3 t^7}{7p^3} + \frac{5\delta^4 t^9}{9p^4} \end{array} \right\} \text{etc.}$$

Nimmt man hier $\delta = 0$ an, so entspricht die Gleichung einer Parabel, und wenn man den, diesem Kegelschnitt entsprechenden, Werth von t durch θ bezeichnet, so kann man die sich alsdann ergebende Gleichung

$$8. \qquad n = \theta + \tfrac{1}{3}\theta^3$$

entweder direct mittelst der *Cardani*'schen Formel, oder auch indirect mittelst der Tafel auflösen, welche *Euler*'s Werk hinzugefügt ist, und welche für die Werthe von v von Grad zu Grad den zugehörigen Werth von $tg\,\frac{1}{2}v + tg\,\frac{1}{2}v^3$, wie auch den Logarithmen des letztern angiebt. Auf diese Weise erhält man den n entsprechenden Werth von θ, und nun hat *Euler* für eine Reihe von der Form

$$t = \theta + A\theta^3 + B\theta^5 + C\theta^7 + \text{etc.}$$

die Coefficienten A, B, C etc. mittelst der Gleichungen 7. und 8. bestimmt. Da das Glied $-\frac{2\delta t^3}{3p}$ im Original nicht vorkommt, so war dort

$$A = 0, \quad B = \frac{2\delta}{5p} - \frac{3\delta^3}{5p^2}, \quad C = -\frac{2\delta}{5p} + \frac{6\delta^3}{35p^2} + \frac{4\delta^3}{7p^3} \text{ etc.};$$

während ich erhalten habe:

$$A = \frac{2\delta}{5p}, \quad B = -\frac{4\delta}{15p} + \frac{11\delta^2}{15p^2}, \quad C = \frac{4\delta}{15p} - \frac{254\delta^2}{315p^2} + \frac{292\delta^3}{315p^3} \text{ etc.}$$

Demnach zur Bestimmung von t durch θ im Original

$$t = \theta + \left(\frac{2\delta}{5p} - \frac{3\delta^2}{5p^2}\right)\theta^5 - \left(\frac{2\delta}{5p} - \frac{6\delta^2}{35p^2} - \frac{4\delta^3}{7p^3}\right)\theta^7 \text{ etc.}$$

und nach meiner Rechnung

$$9. \qquad t = \theta + \frac{2\delta\theta^3}{3p} - \left(\frac{4\delta}{15p} - \frac{11\delta^2}{15p^2}\right)\theta^5 + \left(\frac{4\delta}{5p} - \frac{254\delta^2}{315p^2} + \frac{292\delta^3}{315p^3}\right)\theta^7 \text{ etc.}$$

Die eine wie die andere Formel kann aber nur mit Sicherheit in Anwendung kommen, wenn θ sehr klein ist, während nach der Natur der Sache $\frac{\delta}{p}$ hier immer einen kleinen Werth hat.

Auf eigenthümliche Weise hat *Euler* bei der numerischen Rechnung pag. 76 und 77 dem Übelstande der mangelnden Convergenz abgeholfen. Ohne Darstellung der Formel hat er

$$t = \theta + \frac{2\delta\theta^3}{3p} + \frac{2\delta}{p}(arc.\,tg\,\theta - \theta)$$

berechnet; setzt man hier statt $arc.\,tg\,\theta$ die bekannte Reihe, so wird

$$t = \theta + \frac{2\delta\theta^5}{5p} - \frac{2\delta\theta^7}{7p}.$$

Es ist demnach hierdurch das Hauptglied der 5. Ordnung vollständig, und das Hauptglied der 7. Ordnung näherungsweise berücksichtigt.

§ 4.

Um eine genauere Bestimmung von t zu erhalten, setze man der Kürze wegen $\frac{\delta}{p} = \Delta$, ferner sei $t = \theta + \tau$, wo θ der $\Delta = 0$, d. h. einer Parabel entsprechende Werth von $t = tg\,\frac{1}{2}v$, τ aber das durch den geringen Unterschied Δ hinzutretende Glied ist. Wir erhalten dann aus der Gleichung 7., indem man die höhern Potenzen von τ vernachlässigt:

$$10. \qquad \tau = \frac{\frac{2}{3}\Delta\theta^3 + \frac{2}{5}\Delta\theta^5 - \frac{2}{5}\Delta^2\theta^5 - \frac{2}{7}\Delta^2\theta^7 + \frac{4}{7}\Delta^3\theta^7 + \frac{4}{9}\Delta^3\theta^9 - \frac{4}{9}\Delta^4\theta^9 \text{ etc.}}{1 + \theta^2 - 2\Delta\theta^2 - 2\Delta\theta^4 + 3\Delta^2\theta^4 + 3\Delta^2\theta^6 - 4\Delta^3\theta^6 + \text{etc.}}$$

Nach dieser Formel habe ich in allen Fällen gerechnet, sie ist weniger lästig, als sie erscheint, weil bei nicht zu grossem Werthe von θ, wegen des stets kleinen Werthes von Δ, die Glieder bald verschwindend klein werden.

Im Originale (pag. 123) ist eine ähnliche Formel entwickelt worden, in welcher aber wieder das Glied $\frac{2}{3}\Delta t^3$ nicht berücksichtigt worden ist. Da nun bei derselben Bezeichnung

$$\tau = \frac{\frac{2}{3}\Delta\theta^3 - \frac{2}{5}\Delta^2\theta^5 - \frac{2}{7}\Delta^2\theta^7 + \frac{4}{7}\Delta^3\theta^7 \text{ etc.}}{1 + \theta^2 - 2\Delta\theta^4 + 3\Delta^2\theta^4 + 3\Delta^2\theta^6 \text{ etc.}}$$

sein würde, hat *Euler* im Nenner nur die zwei ersten Glieder berücksichtigt, und daher die Formel so angesetzt:

$$\tau = \frac{(\frac{2}{3}\Delta - \frac{2}{5}\Delta^2)\theta^3 - (\frac{2}{7}\Delta^2 - \frac{4}{7}\Delta^3)\theta^7 + (\frac{4}{9}\Delta^3 - \frac{4}{9}\Delta^4)\theta^9}{1 + \theta^2}.$$

Da sich die Gleichung 10. auch so schreiben lässt:

Digitized by Google

$$\tau = \frac{1}{1+\theta^2} \cdot \frac{\frac{2}{3}\Delta\theta^3 + \frac{2}{5}\Delta\theta^5 - \frac{2}{5}\Delta^2\theta^5 - \frac{2}{7}\Delta^2\theta^7 + \frac{2}{7}\Delta^3\theta^7 + \frac{2}{9}\Delta^3\theta^9 \text{ etc.}}{1 - 2\Delta\theta^2 + 3\Delta^2\theta^4 - 4\Delta^3\theta^6 \text{ etc.}};$$

so würde sich der zweite Fehler auch in eine Reihe von der Form

$$\alpha\theta^3 + \beta\theta^5 + \gamma\theta^7 + \varepsilon\theta^9 + \zeta\theta^{11} \text{ etc.}$$

verwandeln lassen und man so eine strenge Formel erhalten, welche den Nenner $1 + \theta^2$ hätte. Die Rechnung war aber, wie schon erwähnt, auch nach 10. durchaus nicht lästig.

§ 5.

Ich gehe nun zu den numerischen Rechnungen über. In den §§ 47—51 des Originals hat *Euler* die Formeln entwickelt, vermittelst deren aus drei nicht zu sehr von einander entfernten Örtern eines Planeten oder Cometen, und seinem Abstande von der Erde zur Zeit der mittlern Beobachtung die wahre Bahn des Wandelsterns hergeleitet wird. Diese Formeln führe ich hier nicht an, da dies zu weitläufig sein würde. Zur leichtern Übersicht habe ich in meiner Bearbeitung dieselben mit laufenden Nummern versehen und für die numerische Rechnung in §§ 50—51 in Gruppen getheilt, welche ebenfalls durch laufende Zahlen unterschieden sind.

Während nun die drei verlangten Örter aus den Beobachtungen entnommen werden und daher bekannt sind, ist die vorausgesetzte Entfernung des Wandelsternes von der Erde in der zweiten Beobachtung unbekannt. Es wird für dieselbe durch Raisonnement ein genäherter Werth ermittelt, und hierauf für zwei Grenzwerthe, welche jene einschliessen, die Rechnung durchgeführt. Die erste Anwendung machte *Euler* auf den Cometen von 1680, er legte die drei Beobachtungen vom 5ten, 9ten und 13ten Jan. 1681 zu Grunde und nahm für den Werth des Abstandes des Cometen von der Erde in der mittlern Beobachtung aus *Newton*'s Theorie $\rho'' = 72747$ an. Es wurde demnach die Rechnung für die beiden Werthe

$$\rho'' = 72700 \quad \text{und} \quad \rho'' = 72800$$

angestellt, und es ergab dieselbe bezüglich

$$\delta = 2q - p = 0{,}043 \quad \text{und} \quad \delta = 0{,}024 \text{ (pag. 73)},$$

mithin für jede der beiden Annahmen eine sehr lang gestreckte Ellipse. Hierauf suchte *Euler* für beide Hypothesen die Elemente und fand:

☌ im Perihel	1680 Dec. 7	$22^h 17^m 48^s$	Dec. 7	$22^h 16^m 48^s$
q		678,678		685,708
p		1357,313		1371,392
Abstand ☊ vom Per.		9° 13′ 17″		9° 8′ 21″
☊		272 31 32		272 24 6
i		59 32 38		59 46 45

Um nun zu sehen, wie nahe diese Elemente sich den Beobachtungen anschlossen, wurde für eine vierte Beobachtung

1680 Dec. 12 $4^h 46^m 0^s$

der geocentrische Ort berechnet, und dieser mit dem beobachteten verglichen. Es fand sich

		für $\rho'' = 72700$	72800
in der Länge	R—B. =	+12′ 26″	+12′ 53
in der Breite	R—B. =	+10 18	+11 32

Aus diesen Unterschieden und den ρ'' entsprechenden schloss *Euler*, dass der wahre Werth von ρ'' kleiner als 72700 sein müsse und zwar, wenn x die Correction von ρ'' bezeichnet,

$$\text{aus den Längen auf } x = \frac{100.746}{27} = 2763$$

$$\text{aus den Breiten auf } x = \frac{100.618}{74} = 800$$

§ 6.

Euler nahm daher im Mittel $x = 1800$, also $\rho'' = 72700 - 1800 = 70900$ an, und wiederholte die Rechnung mit den Werthen

$$\rho'' = 70000 \text{ und } \rho'' = 72000.$$

Es ergab sich

d. Zeit d. Perihels	1680 Dec. 7	$7^h 30^m 29^s$	Dec. 7	$19^h 18^m 15^s$
q		533,1864		634,2274
p		1065,769		1268,217
$\delta = 2q - p$		0,603		0,237
Abstand ☊ vom Perihel		11° 56′ 51″		9° 51′ 26″
☊		276 36 37		273 26 46
i		51 48 24		57 47 2

so wie für obigen vierten Ort

in der Länge	R—B. =	+29′ 3″	+14′ 29″
in der Breite	R—B. =	+26 24	+10 27.

Da nun für

ρ''	Länge R—B.	Breite R—B.
72800	+12′ 53″	+11′ 32″
72700	12 26	10 18
72000	14 29	10 27
70000	29 3	26 24

also alle berechneten Längen und Breiten grösser als die beobachteten waren; so schloss *Euler* (pag. 93), dass $\rho'' > 72000$ und < 72700 sei, und dass die zwischen diesen beiden Grenzen enthaltenen Werthe von ρ'' kleinere Längen und Breiten ergeben und daher näher mit der Wahrheit übereinstimmen würden. Da aber ferner diese Werthe 72000 und 72700 von ρ'' nahe gleiche Längen und Breiten ergeben,

Digitized by Google

so würde das Minimum fast dem mittlern Werthe 72350 entsprechen. Aus den für

$$\rho'' = 72000 \qquad \rho'' = 72700$$

gefundenen Elementen:

Zeit d. Perihels	1680 Dec. 7	$19^h 18^m 15^s$	Dec. 7	$22^h 17^m 48^s$
q		634,227		678,678
p		1268,217		1357,313
Abstand Ω vom Perihel		9° 51′ 26″		9° 13′ 17″
Ω		273 26 46		272 31 32
i		57 47 2		59 32 38

nahm *Euler* nun die mittlern Werthe und stellte daher die folgenden Elemente auf:

Zeit des Perihels	1680 Dec. 7	$20^h 48^m 0^s$
q		656,4525
p		1312,7650
Abstand Ω vom Perihel		9° 32′ 21″
Ω		272 59 9
i		58 39 50

§ 7.

Meine unter Anwendung derselben Data angestellte Rechnung hat hingegen andere Resultate ergeben, welche keinen ähnlichen Schluss wie im Originale zuliessen. Ich erhielt nämlich für die Hypothesen

$$\rho'' = 72700 \qquad 72800$$
$$\delta = 2q - p = +0{,}022 \qquad -0{,}019;$$

mithin für die erstere eine sehr lang gestreckte Ellipse und für die letztere eine Hyperbel. Hieraus konnte ich a priori schliessen, dass eine etwanige Parabel zwischen beiden liegen müsse. Ich fand ferner für die erstere Hypothese $\rho'' = 72700$ die Elemente:

Zeit des Perihels	1680 Dec. 7	$22^h 48^m 32^s$
q		679,2008
p		1358,380
Abstand Ω vom Perihel		9° 12′ 30″
Ω		272 31 43
i		59 32 11

und hieraus für den obigen vierten Ort:

$$\text{in Länge} \quad \text{R—B.} = +10' 32''$$
$$\text{in Breite} \quad \text{B—R.} = +10\ 31.$$

Der erste Unterschied war also bedeutend kleiner, der zweite wenig grösser als im Originale. Hierauf stellte ich noch die Rechnung für die Werthe

$$\rho'' = 70000,\ 72000,\ 72300,\ 72500$$

an und erhielt nach der Vergleichung der Rechnung mit der Beobachtung folgende Zusammenstellung der Unterschiede beider:

ρ''	Länge R—B.	Breite R—B.
72700	+10′ 32″	+10′ 31″
72500	12 24	12 54
72300	13 3	13 4
72000	15 56	9 23
70000	30 57	16 42

Hieraus ersieht man zunächst, dass der im Originale = 72350 angenommene Werth von ρ'' keineswegs der wahrscheinlichste sei, dieser vielmehr noch oberhalb 72700 liegen werde, worauf oben bereits a priori geschlossen worden ist. Ich stellte demnach schliesslich die Rechnung noch für $\rho'' = 72720$ an und erhielt nach vollendeter Vergleichung:

$$\text{in Länge} \quad \text{R—B.} = +10' 59''$$
$$\text{in Breite} \quad \text{R—B.} = +\ 7\ 46.$$

Der Fehler in der Länge war demnach um 27″ grösser und in der Breite um 2′ 45″ kleiner, als für die Hypothese $\rho'' = 72700$.

Die für $\rho'' = 72720$ sich ergebenden Elemente sind:

Durchgangszeit durch d. Perihel	1680 Dec. 7	$22^h 56^m 51^s$
q		680,4741
p		1360,9360
Abstand Ω vom Perihel		9° 11′ 25″
Ω		272 30 12
i		59 35 4

Aus q und p folgt $\delta = 0{,}012$, d. h. kleiner als für $\rho'' = 72700$, wie nach der vorangegangenen Rechnung zu erwarten war.

§ 8.

Die übrig gebliebenen Unterschiede zwischen Rechnung und Beobachtung sind freilich beträchtlich, möglicherweise ist gerade der vierte verglichene Ort besonders fehlerhaft. Einen andern statt desselben anzuwenden, kann von keinem practischen Interesse sein, nachdem die Elemente dieses Cometen anderweitig durch *Encke* bereits genau bestimmt sind. Dagegen dürfte es von Interesse sein, die hier gefundenen Elemente mit den letztern genauer zu vergleichen, wobei ich bemerken muss, dass jenen Beobachtungen zu Grunde liegen, welche für den alten Styl und den Londoner Meridian gelten. Ich habe daher die Zeit des Perihels um 10′ vermehrt, ausserdem, weil unter der Londoner Zeit doch wohl Greenwicher verstanden werden muss, die gefundene Zeit mittelst $+9^m 21^s$ auf Pariser gebracht. Endlich füge ich auch noch zur Vergleichung die oben angegebenen, von *Euler* ermittelten Elemente hinzu, wobei ich die Zeit des Perihels

Digitized by Google

auf gleiche Weise verbessert habe. Die andern Data habe ich dem oben bereits erwähnten Werke von *Olbers*, pag. 162 und 163, entnommen:

Durchgang durch das Perihel in mittl. Pariser Zeit	Länge des Perihels	Länge des aufst. Knotens	Neigung	Log. der Periheldistanz	Log. der mittl. Bew.	Excentricität	Name des Berechners
1680 Dec. 17 20^{h}57^{m}21^s	263°26′ 48″	272°59′ 9″	58°39′ 50″	7,817202	3,234325	0,9997866	*Euler*
17 23 59 58	262 49 19	272 9 33	60 38 37	7,7947604	3,2679871		*Encke*
17 23 55 30	262 49 5	272 9 29	60 40 16	7,7939551	3,2691950	0,999985417	*Encke*
17 23 6 12	262 18 47	272 30 12	59 35 4	7,8328116	3,2109105	0,9999821	*Wolfers*

Hiermit verlasse ich dieses erste von *Euler* behandelte Beispiel, und wenn sich hier nach seiner Methode keine besonders günstige Übereinstimmung zwischen Rechnung und Beobachtung ergeben hat, so wird bei dem folgenden Beispiele, dem Cometen von 1744 die erstere der letztern weit näher kommen.

§ 9.

Von pag. 100 des Originals an hat *Euler* aus den drei Beobachtungen des Cometen

1743 Dec. 13 8^{h}40^m mittl. Berl. Zt.
1744 Jan. 4 6 17 " " "
19 7 57 " " "

desselben hergeleitet, und zwar auf eine ganz ähnliche Weise; nur ist diese Rechnung mit 6 Decimalen durchgeführt, während vorher 7 angewandt worden waren. Nachdem er mehrere im Werke nicht aufgeführte Versuche, in Betreff der Entfernung des Cometen von der Erde bei der zweiten Beobachtung, angestellt und gefunden hatte, dass die Bahn erst dann in eine Hyperbel überging, wenn $\rho'' = 110000$ gesetzt wurde, entschied er sich für die Grenzwerthe

$$\rho'' = 101000 \text{ und } \rho'' = 106000.$$

Hiermit hat er von pag. 104–122 die Rechnung durchgeführt und er gelangte so zu den folgenden Elementen:

für $\rho'' =$	101000	106000
q	22711	21898
p	44993	43712
Durchgangszeit 1744 März 1	12^{h}52^m März 1	16^{h}28^m
Abst. Per. v. Ω	152°28′ 48″	151°38′ 8″
Ω	45 24 41	46 20 45
i	41 59 28	48. 31 29.

Ich muss hier sogleich bemerken, dass ich bei der Vergleichung meiner, für dieselben Data und nach derselben Methode durchgeführten, Rechnung mit der von *Euler* angestellten ein Versehen gefunden habe, welches dieser bei der ersten Hypothese begangen hat. Er hat nämlich p. 112 statt eines Winkels von 0°56′ 30″7 den kleinern 0°46′ 30″7 in Anwendung gebracht. Die nach meiner Rechnung erhaltenen Elemente sind

für $\rho'' =$	101000	106000
q	23377	21909
p	46385	43736
Durchgangszeit 1744 März 0	22^{h}33^m März 1	14^h 3^m
Abst. Per. v. Ω	151°32′ 57″	151°36′ 58″
Ω	45 27 3	46 20 43
i	42 45 58	48 31 25

es findet mithin eine nahe Übereinstimmung bei der zweiten Hypothese, nicht aber bei der ersten Statt.

§ 10.

Um die Elemente zu prüfen, wurde mittelst derselben für eine vierte Beobachtung, nämlich

1744 Febr. 18 6^{h}43^m mittl. Berl. Zt.

der Ort berechnet und dieser mit dem beobachteten verglichen. Ich stelle hier sogleich nach den beiderseitigen Rechnungen erhaltenen Resultate zusammen, es war

für $\rho'' =$	101000	106000
nach *Euler* für die Länge R—B. =	+13′ 15″	+26′ 17″
nach meiner Rechnung R—B. =	—7 17	+14 44
nach *Euler* für die Breite R—B. =	—26 6	+ 8 34
nach meiner Rechnung R—B. =	—19 6	+ 8 10.

Wegen der entgegengesetzten Zeichen schliessen demnach die Grenzwerthe von ρ'' nach meiner Rechnung bei beiden Coordinaten den wahrscheinlichsten Werth von ρ'' ein, während dies nach *Euler*'s Rechnung nur bei der Breite der Fall ist, pag. 127 spricht *Euler* die Meinung aus, dass man der Breite mehr vertrauen müsse, als der Länge. Wolle man aber beiden Coordinaten gleiches Vertrauen schenken, so müsse man die erste Hypothese $\rho'' = 101000$ als die wahre Bahn ergebend betrachten. Hierüber werde ich im folgenden Paragraphen mich weiter auslassen.

§ 11.

Nimmt man die Änderungen von ρ'' den Unterschieden der Fehler proportional an, so erhält man nach *Euler* aus der Länge

$$13' 15'' : 13' 2'' = 101000 - \Delta\rho'' : 5000$$

und aus der Breite

Digitized by Google

$8'34'' : 34'20'' = 106000 - \Delta\rho'' : 5000;$

mithin aus erster $\rho'' = 96000$
aus letzterer $\rho'' = 104763$
also im Mittel $\rho'' = 100382$

Nach meinen Resultaten ergiebt die Länge

$14'44'' : 86'\ 1'' = 106000 - \Delta\rho'' : 5000$

und die Breite

$8'10'' : 27'\ 16'' = 106000 - \Delta\rho'' : 5000;$

also die erstere $\rho'' = 105143$
letztere $\rho'' = 104503$
oder im Mittel $\rho'' = 104823.$

Indem ich nun auch die Unterschiede der Elemente in § 9 als den Unterschieden der ihnen angehörenden Werthe von ρ'' proportional annahm, erhielt ich die folgenden Elemente:

für $\rho'' = 104823$
$q = 22255$
$p = 44359$
♂ im Perihel 1744 März 1 10^h24^m m. B. Z. = 1, 9^h40^m m. P. Z.
Abstand Per. v. ☊ $151°35'\ 57''$
☊ $46\ 8\ 5$
i $47\ 10\ 6.$

Eine directe Berechnung des geocentrischen Ortes für 1744 Febr. 18 6^h43^m mittelst dieser Elemente ergab

in geoc. Länge R—B. = $-4'\ 45''$
„ „ Breite R—B. = $+4\ \ 4.$

§ 12.

Von pag. 129 an hat *Euler* die Elemente dieses Cometen genauer nach einer andern Methode bestimmt, welche er in dem vorliegenden Werke nicht darstellt, sondern auf Miscell. Berol. Vol. VII. verweist. Das letztere Werk ist mir nicht zu Gesicht gekommen, indessen lässt sich aus dem hier Gesagten doch abnehmen, worauf die angewandte Methode beruht. *Euler* nimmt nämlich eine wenig von der Wahrheit abweichende parabolische Bahn an und setzt:

	In der angenommenen Bahn	In der wahren Bahn
q	22000	$22000 - \alpha$
$p : q$	2 : 1	$2 - \frac{\beta}{10000} : 1$
Comet im Per. März	$1^d\ 6^h0^m$	$1^d\ 6^h\ \gamma^m$
Abst. Per. v. ☊	151°	$151° \delta'$
☊	46	$46 - \varepsilon'$
i	45	$45 + \zeta'$

Um nun die Werthe der Buchstaben $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon, \zeta$ zu bestimmen, stellt er sechs Hypothesen auf, von denen jede in einem einzigen Elemente von der angenommenen Bahn abweicht, so dass er hatte:

Hyp. I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
22000	22000	22200	22000	21000	22000
2 : 1	2 : 1	2 : 1	2 : 1	2 : 1	1,9950 : 1
$1^d\ 6^h$	$1^d\ 6^h$	$1^d\ 6^h$	$1^d\ 18^h$	$1^d\ 6^h$	$1^d\ 6^h$
151°	151°	152°	151°	151°	151°
46	45	46	46	46	46
50	45	45	45	45	45

Nachdem diese Hypothesen aufgestellt waren, wählte er vier mit aller Sorgfalt angestellte Beobachtungen aus und berechnete für ihre Zeiten sowohl mittelst der angenommenen Elemente, als auch der Hypothesen die Länge und Breite des Cometen. Aus dem Unterschiede der einzelnen Hypothesen von der angenommenen Bahn wird man auf den Ort schliessen können, welchen die wahre Bahn ergeben würde; die Vergleichung desselben mit dem beobachteten Orte wird eine Gleichung ergeben. Da nur sechs zu bestimmende Grössen vorliegen, wurden von den vier Breiten die erste und letzte fortgelassen, wonach sich also sechs Bedingungsgleichungen ergaben.

Durch diese lästige Rechnung (satis molestum calculum im Original) hat *Euler* offenbar die Differentialquotienten der Längen und Breiten, in Bezug auf die sechs Elemente, auf etwas weitläufigem Wege hergeleitet. Ich bin ihm auf demselben nicht gefolgt, zumal da diese ganze Rechnung nur ein genähertes Resultat ergeben soll und kann, indem die Fehler in den einzelnen Beobachtungen ihren ganzen Einfluss ausüben.

§ 13.

Die im Originale pag. 130 aufgeführten sechs Bedingungsgleichungen habe ich als richtig angenommen, und die auf den zwei folgenden Seiten dargestellte Elimination wie dort durchgeführt. Hierbei bin ich, abgesehen von einzelnen kleinen Unterschieden, auf einen dort begangenen Hauptfehler gestossen, welcher von wesentlichem Einfluss auf die Endresultate sein musste. Statt der vorletzten Gleichung, p. 131, habe ich nämlich die nahe übereinstimmende

Digitized by Google

$0 = 0{,}0165\gamma + 0{,}0339\delta + 0{,}0047\alpha - 0{,}0225\beta + 0{,}3642$

und wenn man diese, zum Behuf der weitern Elimination durch den Coefficienten von γ dividirt, so kommt

$$0 = \gamma + 2{,}0545\delta + 0{,}2848\alpha - 1{,}3640\beta + 22{,}073,$$

während im Originale pag. 132

$$0 = \gamma + 0{,}2054\delta + 0{,}3030\alpha - 1{,}3636\beta + 22{,}078$$

steht. Offenbar ist bei der logarithmischen Rechnung ein Fehler in der Charakteristik begangen. Die weitere Rechnung ist im Originale mit diesem fehlerhaften Coefficienten von δ geführt worden, daher konnte keine weitere Übereinstimmung stattfinden. Ohne weitere besondere Angabe der Unterschiede zu machen, beschränke ich mich darauf, die beiderseits erhaltenen Elemente neben einander zu stellen:

	nach *Euler*	nach meiner Rechn.
q	22424	22677
$p : q$	2,00244 : 1	1,9944 : 1
p	45619	45226
♂ im Per. 1844 März 1^d	$0^h 14^m$ m. B. Z.	$1^d\ 9^h 13^m$ m. B. Zt.
Abst. Per. v. ☊	149°39′	151°26′
☊	47 41	45 39
i	50 11	45 24

Charakteristisch ist der Unterschied in dem Verhältniss $p : q$, indem die Bahn nach *Euler* hyperbolisch, nach meiner Rechnung elliptisch ist. Die Bemerkung im Originale, dass durch eine kleine Änderung in den zu Grunde gelegten Beobachtungen die gefundene Hyperbel leicht in eine Ellipse übergehen könne, wird demnach überflüssig.

Ich habe übrigens, mittelst der von mir gefundenen Elemente, den geocentrischen Ort des Cometen für

1744 Febr. 18 $6^h 43^m$ m. Berl. Zt.

berechnet und denselben mit dem beobachteten verglichen. Es fand sich für Länge R − B. $= -1'\,15''$

Breite R − B. $= -4\ 41.$

§ 14.

Von pag. 137 an hat *Euler* in einer Zugabe noch einmal die wenig veränderte Methode zur Herleitung der Elemente aus Beobachtungen dargestellt, jedoch sind darin einige Vortheile mitgetheilt, welche an die neuere Rechnungsweise erinnern. Da er hier noch einmal die Bahn des Cometen von 1744 bestimmt, so schickt er die Beobachtungen desselben voran, welche er von *Cassini* in Paris erhalten hatte. Ohne auf den Inhalt dieser Zugabe weitläufig einzugehen, will ich nur die im dortigen § 28 behandelte Aufgabe hier betrachten: Wenn schon nahebei die Lage der Knotenlinie nebst der Neigung bekannt ist, die wahre Bahn des Cometen durch drei Beobachtungen zu bestimmen.

Ist L die Länge der Knotenlinie, J die Neigung, sowie T die Zwischenzeit der ersten und zweiten Beobachtung; so werden drei Hypothesen angenommen, wie sie dieses Schema darstellt:

	Hyp. I.	II.	III.	Wahre Bahn
Länge des ☊	L	L	$L+\lambda$	$L+x$
Neigung	J	$J+\eta$	J	$J+y$
Es ergiebt sich daraus Zwischenzt. d. Beob. I. u. II.	T	$T+\varpi$	$T+\chi$	$T+k$

L und J sind durch die frühere Methode bekannt, η und λ werden beliebig angenommen und man kann sie desto kleiner setzen, je näher die wahren Werthe von L und J bereits bekannt sind. ϖ und χ ergeben sich aus der Rechnung mit den darüber stehenden Werthen, $T+k$ aus den Beobachtungen. Weil aus dem Zuwachs η von J der Zuwachs ϖ von T hervorgeht, so wird der, dem Zuwachs y von J entsprechende Zuwachs von T

$$= \frac{\varpi y}{\eta},$$

ebenso der aus dem Zuwachs x von L hervorgehende Zuwachs von T

$$= \frac{\chi x}{\lambda};$$

mithin der Zeitraum zwischen der ersten und zweiten Beobachtung

$$= T + \frac{\varpi y}{\eta} + \frac{\chi x}{\lambda} = T + k, \quad \text{oder}$$

$$\frac{\varpi y}{\eta} + \frac{\chi x}{\lambda} = k.$$

Eine ähnliche Gleichung erhält man aus dem Zeitraume zwischen der ersten und dritten Beobachtung, und aus beiden vereint die Werthe von x und y; also auch die wahre Länge der Knotenlinie $= L + x$ und die wahre Neigung der Bahn gegen die Ecliptik $= J + y$.

Da man endlich durch Vergleichung der drei Hypothesen auch weiss, um wie viel die Incremente η und λ sowohl den halben Parameter p, als auch den Abstand q des Perihels von der Sonne, ferner die wahre Anomalie v der ersten Beobachtung und die vom Perihel bis zur ersten Beobachtung verflossene Zeit verändert haben; so werden nach der goldenen Regel die Änderungen bekannt, welche für diese Grössen aus y und x zugleich hervorgehen müssen

§ 15.

Die numerische Rechnung, um hiernach die Elemente zu verbessern, ist von pag. 157 des Originals an ausgeführt

Digitized by Google

und es sind hierzu die auf pag. 137 und 138 aufgestellten Pariser Beobachtungen von

1743 Dec. 21	$6^h 57^m$
1744 Febr. 25	5 36
29	18 57

zu Grunde gelegt worden. Bei der Durchführung der Rechnung, nach den im Original gegebenen Vorschriften habe ich pag. 159 einen wesentlichen Unterschied in dem Werthe des Radiusvector für die erste Hypothese gefunden. Statt 28849 muss er sein 28783. Dieser, aus einem Fehler in der dritten vorhergehenden Zeile entspringende, Unterschied ist von wesentlichem Einfluss auf die spätern Bedingungsgleichungen und die hieraus sich ergebenden Resultate. Um diesen Einfluss kurz anschaulich zu machen, stelle ich hier die beiderseitigen zwei Gleichungen neben einander:

Nach dem Original	Nach meiner Rechnung
$18{,}4y + 7{,}3x = 360$	$5{,}5y - 3{,}2x = 104$
$798{,}2y + 575{,}1x = 15000$	$143{,}65y + 188{,}1x = 2144$
also $y = +20' 53''$	$y = +17' 41''$
$x = -3\ 54$	$x = -2\ 6$

Die Elemente werden ferner:

q	= 22222	22225
p	= 44442	44437
Comet im Perihel 1744 März 1	$8^h 2^m$	$8^h 5^m$
Abst. Per. v. Ω	28°34′ 8″	28°33′ 56″
Ω	45 46 6	45 47 54
i	47 10 53	47 7 41

Wird aus den beiderseitigen Elementen ein vierter Ort für

1744 Febr. 3 $8^h 3^m 5$ mittl. Par. Zt.

hergeleitet und dieser mit dem beobachteten verglichen, so folgt

in Länge R—B. =	−2′ 35″	−1′ 45″
Breite R—B. =	+ 12	— 50

Ich schliesse die Betrachtung der Elemente dieses Cometen mit einer Zusammenstellung derselben nach *Euler* im Originale, nach meiner Rechnung und nach *Pingré* in der Weise, wie in dem angeführten Werke von *Olbers* pag. 166 u. 167:

Durchgang durch das Perihel in mittl. Pariser Zeit	Länge des Perihels	Länge des aufst. Knotens	Neigung	Log. der Periheldistanz	Log der mittl. Bew.	Name des Berechners
1744 März 1 $8^h 2^m 0^s$	197°11′ 58″	45°46′ 6″	47°10′ 53″	9,346783	0,939953	*Euler*
1 8 3 3	197 13 4	45 47 53	47 8 29	9,346353	0,940598	*Pingré*
1 8 5 0	197 13 58	45 47 54	47 7 41	9,346842	0,939865	*Wolfers*

Aus dieser ganzen Darstellung geht hervor, dass die Fertigkeit im numerischen Calcul, so weit sie hier in Anwendung gekommen ist, dem grossen analytischen Talente und selbst der Genialität *Euler*'s nachstand. Freilich wird man selten beide Zweige in gleichem Maasse bei Einen verbunden finden, wie dies bei unserm grossen *Gauss* auf so bewundernswürdige Weise der Fall war. Das Urtheil des Letztern, dass „alle *Euler*'schen Werke noch immer zu den empfehlungswerthesten mathematischen Bildungsmitteln gehören," welches er mir im Jahre 1847 mittheilte, bleibt dennoch wohlbegründet.

Berlin 1861 März 16.

J. Ph. Wolfers.

Sur la direction des queues des comètes de 1844 III. et de 1853 III., par M. le Prof. *Bredichin.*

La comète de 1844 III. et celle de 1853 III. montrent une variabilité de l'angle entre l'axe de la queue et le rayon vecteur avec beaucoup plus d'évidence que la comète de *Donati.*

Les angles de position de la queue de la comète de 1844—1845 et les angles correspondants du soleil se trouvent dans le mémoire de M. *Winnecke* (pag. 62). (Les observations étaient faites au Cap. toujours vers $8^h 5$ du soir, temps moyen de Greenwich [A. N. № 537, 539].) Le tableau suivant présente ces données:

	p'	p°	$p^\circ - p'$
1844 Déc. 30,354	112°30′ 0	115°35′ 0	+ 3° 5′ 0
31,354	111 15,0	114 3,0	+ 2 48,0
1845 Jan. 6,354	101 5,0	103 45,0	+ 2 40,0
29,354	94 24,0	81 13,0	−13 11,0
30,354	92 48,0	81 5,0	−11 43,0
31,354	90 53,0	80 59,0	− 9 54,0
Febr. 1,354	94 48,0	80 54,0	−13 54,0

Au moyen des élémens de M. *Hind* (A. N. № 540) et des formules connues on trouve

$A = 8°1'2$ et $D = 50°58'6$ et puis

Digitized by Google

		v	r	α	δ	P	P'	S	$u^\circ-P'$	$u'-P'$	$u^\circ-u'$
1844 Dec.	30	+ 96°57′9	0,572	313°23′6	−43°12′9	209°34′2	145°10′0	283°34′6	73°27′9	62° 9′0	11°19′
	31	99 0,9	0,596	316 29,2	43 43,9	207 57,9	147 26,6	282 56,8	73 0,9	62 16,6	10 44
1845 Jan.	6	108 32,9	0,737	335 25,9	44 48,6	197 9,5	160 35,1	278 43,2	68 33,2	54 55,9	13 37
	29	126 7,3	1,224	25 58,2	29 47,6	165 41,3	199 55,3	263 16,2	50 26,8	19 5,1	31 22
	30	126 34,8	1,244	27 15,8	29 0,2	164 53,7	201 13,3	263 47,7	49 9,4	21 13,0	27 56
	31	127 1,5	1,263	28 30,8	28 13,5	164 7,9	202 29,9	262 20,3	47 58,3	23 53,4	24 5
Febr.	1	+127 27,4	1,282	29 40,7	−27 27,6	163 25,2	203 42,7	261 53,5	47 3,0	19 48,7	27 14

	$u^\circ-u'$
Jan. 2,02	= 11°4
Jan. 30,85	= 27,7

Le passage par le périhélie avait lieu Dec. 13,68.

Ainsi aprés le périhélie l'angle $u^\circ-u'$ augmentait avec la distance r.

Pour la comète de 1853 III. nous avons (A. N. № 885, 883), p° étant calculé:

Temps m. de Berl.	p'	p°	$p^\circ-p'$
1853 Juin 29,462	110°0	81° 8′0	−28°9
Juillet 30,462	67,0	62 57,8	− 4,0
Août 2,454	76,6	61 20,6	−15,3
5,438	69,6	59 51,1	− 9,7
6,429	66,3	59 24,0	− 6,9
26,342	58,6	61 15,7	+ 2,7
28,342	60,3	65 13,7	+ 4,9
30,300	66,2	72 28,4	+ 6,2

(L'observation du 30 Juillet est affectée probablement d'une erreur de 10°.)

Les observations de M. *Oudemans* du 9, 10 et 11 d'Août sont rejetées, parceque elles sont très proches de l'époque du passage de la terre par le plan de l'orbite de la comète. Les observations de 23, 24 et 25 d'Août sont aussi mises de coté 1) parceque elles ne sont pas assez éloignées de la dite époque et 2) parceque M. *Schmidt* lui même leur attribue des érreurs probables assez grandes (A. N. № 875, pag. 326) *) .

Les elements de M. *d'Arrest* (A. N. № 875) et les formules mentionnées donnent $A = 37°44'2$ et $D = 35°2'3$ et puis:

		v	r	α	δ	P	P'	S	$u^\circ-P'$	$u'-P'$	$u^\circ-u'$
1853 Juin	29,462	−126°34′8	1,518	147°16′2	+41°29′8	315°52′2	132°26′2	106°58′1	202°25′7	188° 3′3	14°4
Juillet	30,462	109 48,7	0,928	159 47,0	36 48,8	322 52,4	136 51,2	97 6,8	214 50,0	206 12,0	8,6
Août	2,454	106 56,1	0,866	161 23,6	36 6,2	323 45,6	137 28,3	95 46,2	217 3,5	193 25,5	23,6
	5,438	103 37,1	0,802	163 3,7	35 18,1	324 40,7	138 6,4	94 19,6	219 48,2	195 48,4	24,0
	6,429	102 23,9	0,781	163 37,7	35 0,3	324 59,4	138 18,8	93 49,1	220 56,0	198 29,4	22,4
	26,342	46 43,9	0,364	173 57,2	21 17,0	329 55,9	138 38,8	77 22,7	276 3,9	263 55,7	12,1
	28,342	34 2,4	0,336	173 52,8	17 49,8	329 27,3	136 47,3	74 25,9	290 38,5	273 8,7	17,5
	30,300	− 19 42,5	0,316	173 11,4	+13 41,9	328 26,0	133 57,7	71 14,0	307 45,3	292 58,5	14,8

Le passage par le périhélie avait lieu le 1 Sept.

Il me semble qu'il est difficile de nier la variation de l'angle $u^\circ-u$, et notamment sa diminution depuis le 4, jusqu'à 28 d'Août. Quand à la valeur μ, — sa variabilité dans ces deux comètes est incontestable d'après la relation qui existe entre $1-\mu$, $u^\circ-u = \varphi$ et r.

Moscou 1861 Fév. 29.

F. Bredichin.

*) Il est facile de voir pourtant qu'elles ne sont nullement en contradiction avec le résultat final (pag. 326, valeurs de $p-\pi$).

Moon Culminations at the Astronomical Observatory, Williamstown, Victoria.

Communicated by *Robert J. Ellery* Esq., Director of the Observatory.

	Object	AR.		Object	AR.
1860 Oct. 24	ι Aquarii	21h 58m 56s,39	1860 Oct. 24	☾ I. Limb.	22h 13m 29s,70
24	θ Aquarii	22 9 30,60	24	η Aquarii	22 28 13,67

Digitized by Google

	Object	AR.
1860 Oct. 27	*d* Piscium	0h 13m 28'22
	45 Piscium	0 18 33,43
	☾ I. Limb	0 25 27,68
	ζ Piscium	1 6 29,75
	η Piscium	1 24 4,48
29	η Piscium	1 24 4,53
	β Arietis	1 46 59,59
	☾ I. Limb	1 59 5,18
	s Arietis	2 51 17,76
	δ Arietis	3 3 42,71
Nov. 1	s Tauri	4 20 31,88
	α Tauri	4 27 58,45
	☾ II. Limb	4 43 9,57
	k Tauri	4 49 40,84
	β Tauri	5 17 32,01
	ζ Tauri	5 29 21,84
2	β Tauri	5 17 32,07
	ζ Tauri	5 29 21,74
	☾ II. Limb	5 41 51,61
	μ Geminorum	6 14 34,36
	γ Geminorum	6 29 42,12
	ε Geminorum	6 35 24,05
4	β Geminorum	7 36 49,50
	☾ II. Limb	7 39 22,46
	b Cancri	7 54 59,68
	γ Cancri	8 35 15,04
	δ Cancri	8 36 47,62
8	☾ II. Limb	11 18 57,80
9	☾ II. Limb	12 13 44,90
	α Virginis	13 17 51,68
16	λ Sagittarii	18 19 22,85
	☾ I. Limb	18 24 34,79
	φ Sagittarii	18 36 57,87
18	☾ I. Limb	20 18 19,02
	ν Aquarii	21 2 2,51
	ι Capricorni	21 14 30,59
	ζ Capricorni	21 18 44,06
	γ Capricorni	21 32 23,69
20	μ Capricorni	21 45 43,42
	☾ I. Limb	21 55 50,29
	ι Aquarii	21 58 56,25
	θ Aquarii	22 9 30,41
	ζ Aquarii	22 21 41,03
	η Aquarii	22 28 13,47
21	ζ Aquarii	22 21 41,06
	η Aquarii	22 28 13,46
	☾ I. Limb	22 40 44,62

	Object	AR.
1860 Nov. 21	γ Piscium	23h 9m 58'57
	k Piscium	23 19 49,39
22	γ Piscium	23 9 58,49
	☾ I. Limb	23 24 35,06
	ι Piscium	23 32 49,08
	m Piscium	23 52 11,55
	35 Piscium	0 6 50,36
24	☾ I. Limb	0 53 28,91
	ε Piscium	0 55 45,30
25	η Piscium	1 24 4,60
	B. A. C. 477	1 28 25,42
	☾ I. Limb	1 40 35,12
	27 Arietis	2 23 13,85
	μ Arietis	2 34 33,92
26	27 Arietis	2 23 14,14
	☾ I. Limb	2 30 35,87
	μ Arietis	2 34 34,21
	ε Arietis	2 51 18,33
	δ Arietis	3 3 43,25
	ζ Arietis	3 6 57,15
27	δ Arietis	3 3 43,05
	ζ Arietis	3 6 56,99
	☾ I. Limb	3 23 58,61
	ε Tauri	4 20 32,28
Dec. 3	☾ II. Limb	9 15 31,02
	γ' Leonis	10 12 19,33
15	☾ I. Limb	19 52 51,19
	α^2 Capricorni	20 10 20,09
	β Capricorni	20 13 11,67
18	θ Aquarii	22 9 30,05
	γ Aquarii	22 14 28,87
	☾ I. Limb	22 21 41,47
	β Piscium	22 56 48,64
	γ Piscium	23 9 58,14
19	☾ I. Limb	23 6 15,57
	γ Piscium	23 9 58,13
	π Piscium	23 52 11,28
22	☾ I. Limb	1 20 29,23
	κ Arietis	1 59 22,24
23	β Arietis	1 46 59,43
	κ Arietis	1 59 22,11
	☾ I. Limb	2 8 57,00
	δ Arietis	3 3 42,97
26	η Tauri	3 39 15,74
	27 Tauri	3 40 56,29
	33 Tauri	3 48 51,82
	☾ I. Limb	3 56 4,49

Digitized by Google

	Object.	AR.
1860 Dec. 26	τ Tauri	$4^h33^m56^s77$
	k Tauri	4 49 41,65
	☾ I. Limb	4 54 41,09
	β Tauri	5 17 33,01
	3 Geminorum	6 1 20,19
	η Geminorum	6 6 31,84
27	☾ I. Limb	5 55 21,69
	3 Geminorum	6 1 20,31
	η Geminorum	6 6 31,88
	48 Geminorum	7 4 2,21
	δ Geminorum	7 11 51,71
28	☾ II. Limb	6 58 46,85
	48 Geminorum	7 4 2,19
	δ Geminorum	7 11 51,72
	k Geminorum	7 36 5,75
	b Cancri	7 55 1,15
	ψ^2 Cancri	8 2 7,07
29	k Geminorum	7 36 5,65
	☾ II. Limb	7 58 29,89
	η Cancri	8 24 42,36
	δ Cancri	8 36 49,19
30	40 Cancri	8 32 12,97
	δ Cancri	8 36 49,11
	☾ II. Limb	8 56 58,60
	83 Cancri	9 11 15,29
1861 Jan. 2	υ Leonis	11 29 51,32
	☾ II. Limb	11 37 19,46
	β Virginis	11 43 28,66
	χ Virginis	12 32 5,56
	γ' Virginis	12 34 38,19
5	☾ II. Limb	14 22 54,05
	a^2 Librae	14 43 11,06

	Object	AR.
1861 Jan. 5	20 Librae	$14^h55^m56^s89$
6	20 Librae	14 55 56,91
	☾ II. Limb	15 23 10,51
	β Scorpii	15 57 21,73
	α Scorpii	16 20 53,37
	τ Scorpii	16 27 14,03
7	σ Scorpii	16 12 44,80
	α Scorpii	16 20 53,46
	☾ II. Limb	16 25 41,27
	τ Scorpii	16 27 14,17
8	τ Scorpii	16 27 14,12
	θ Ophiuchi	17 13 28,40
	☾ II. Limb	17 28 53,89
11	☾ II. Limb	19 29 38,33
14	☾ I. Limb	22 1 32,15
	η Aquarii	22 28 12,96
15	☾ I. Limb	22 47 11,44
	γ Piscium	23 9 57,86
	ι Piscium	23 32 48,48
18	δ Piscium	0 41 29,12
	☾ I. Limb	1 0 50,63
	β Arietis	1 46 59,20
	α Arietis	1 59 21,92
19	β Arietis	1 46 59,16
	☾ I. Limb	1 47 45,28
	α Arietis	1 59 21,87
21	☾ I. Limb	3 30 23,84
	17 Tauri	3 36 39,49
	η Tauri	3 39 15,51
	δ Tauri	4 14 57,39
	ε Tauri	4 20 32,30

Corrected for all Errors.

NB. The transit of the Moons II. Limb on the 11. Jan. was observed during the partial Solar Eclipse of that date. The Suns II. Limb was also observed during the Eclipse; its observed AR. was $19^h31^m40^s92$. The amount of Obscuration at the Transit was about 0,12.

Schreiben des Herrn *Thiele* an den Herausgeber.

In der № 983 der Astr. Nachr. findet sich in der Abhandlung des Prof. *Bremiker* über Kartenprojectionen eine Gleichung, die 17ter, die in sich die ganze sphärische Trigonometrie enthält. Ihre Ableitung ist nicht angegeben, und die des Herrn Prof. *Bremiker* kann kaum mit der einfachen Ableitung deutlich sein, die ich gefunden habe. Die Gleichungen

$$\cos\Delta = \cos\beta\cos\lambda \qquad \cos\Delta = \cos\delta\cos\alpha$$
$$\cos\Phi\sin\Delta = \cos\beta\sin\lambda \quad \text{und} \quad \cos\Phi'\sin\Delta = \cos\delta\sin\alpha$$
$$\sin\Phi\sin\Delta = \sin\beta \qquad \sin\Phi'\sin\Delta = \sin\delta,$$

die den Zusammenhang der zu Ecliptic und Äquator gehörigen doppelten Systeme polarer Coordinaten angeben, wenn λ und β die Länge und Breite des Sternes S sind, α und δ

Digitized by Google

seine Rectascension und Declination, wenn Δ sein angulärer Abstand ST vom Äquinoctium, und wenn φ und φ' die Winkel sind, die der Kreis ST mit Ecliptik und Äquator bildet, leiten, wenn man sie mit der Gleichung

$$\varphi = \varphi' + \varepsilon \quad (\varepsilon = \text{Schiefe der Ecliptic})$$

combinirt, durch die Elimination von Δ, φ und φ' zu den Hauptformeln der sphärischen Trigonometrie; wird aber diese Gleichung

$$\cos\varphi + i\sin\varphi = (\cos\varepsilon + i\sin\varepsilon)(\cos\varphi' + i\sin\varphi')$$

geschrieben, so ist hiermit Alles gethan, was man nicht nur zum Beweis der *Bremiker*'schen Gleichung, sondern auch zur Ableitung unendlich vieler Gleichungen braucht. Multiplicirt man diese Gleichung mit einer willkürlichen Function von Δ, so dass man hat

$$(\cos\varphi + i\sin\varphi)\,f(\Delta) = (\cos\varepsilon + i\sin\varepsilon)\cdot(\cos\varphi' + i\sin\varphi')\,f(\Delta)$$

oder durch Elimination von Δ, φ und φ'

$$(\sin\lambda\cos\beta + i\sin\beta)\,F(\cos\lambda\cos\beta) = (\cos\varepsilon + i\sin\varepsilon)(\sin\alpha\cos\delta + i\sin\delta)\,F(\cos\alpha\cos\delta),$$

erhält man die allgemeine Gleichung, die mit den Gleichungen der sphärischen Trigonometrie identisch ist.

Setzt man hierin z. B.

$$F(\cos\lambda\cos\beta) = \frac{1-\mu}{\cos\lambda\cos\beta-\mu},$$

so erhält man eine Formel, die den perspectivischen Projectionen des sphärischen Dreiecks auf eine Ebene entspricht, die die Himmelskugel im Nachtgleichenpuncte berührt, und wo der Augenpunct in einem Abstand gleich μ vom Centrum in der Nachtgleichenlinie gelegen ist.

In dieser Formel sind sowohl die einfachen Gleichungen

$$\sin\lambda\cos\beta + i\sin\beta = (\cos\varepsilon + i\sin\varepsilon)(\sin\alpha\cos\delta + i\sin\delta) \qquad (\mu = \infty \text{ orthgr. Projection})$$

und

$$\frac{\sin\lambda\cos\beta + i\sin\beta}{\cos\lambda\cos\beta} = (\cos\varepsilon + i\sin\varepsilon)\,\frac{(\sin\alpha\cos\delta + i\sin\delta)}{\cos\alpha\cos\delta} \qquad (\mu = 0 \text{ central. Projection})$$

als die *Bremiker*'sche und eine entsprechende enthalten, die man erhält, wenn man $\mu = \mp 1$ setzt.

Wenn man nämlich in der Gleichung

$$\frac{\sin\lambda\cos\beta + i\sin\beta}{\cos\lambda\cos\beta \pm 1} = (\cos\varepsilon + i\sin\varepsilon)\,\frac{\sin\alpha\cos\delta + i\sin\delta}{\cos\alpha\cos\delta \pm 1}$$

$p = log\,tang\,(45^\circ + \frac{1}{2}\beta)$ und $q = log\,tang\,(45^\circ + \frac{1}{2}\delta)$

einführt, erhält man

$$\frac{\sin\lambda + \sin ip}{\cos\lambda \pm \cos ip} = (\cos\varepsilon + i\sin\varepsilon)\,\frac{\sin\alpha + \sin iq}{\cos\alpha \pm \cos iq}$$

oder, dem oberen und unteren Vorzeichen entsprechend

$tg\,\frac{1}{2}(\lambda + ip) = (\cos\varepsilon + i\sin\varepsilon)\cdot tg\,\frac{1}{2}(\alpha + iq)$ (*Bremiker*'s Formel

$cotg\,\frac{1}{2}(\lambda - ip) = (\cos\varepsilon + i\sin\varepsilon)\cdot cot\,\frac{1}{2}(\alpha - iq)$ orthogr. Projection)

Von diesen Formeln sind ausser der allgemeinen Gleichung nur die allerletzten zwei ganz unzweideutig; aus der *Bremiker*'schen Gleichung ist die Zweideutigkeit durch die Verkürzung mit $2\cos\frac{1}{2}(\lambda + ip)$ weggebracht.

Th. N. Thiele.

Observations during the eclipse of the Moon 1856 Oct. 13—14 in Kishtvár, Kashmír-Himálaya,

by *Hermann de Schlagintweit.*

Communicated by the Author from: Results of a scientific mission to India and High Asia. Vol. I.

I. General Remarks.

In eclipses of the moon, the terrestrial atmosphere produces, besides the shadow of the earth itself, another secondary shadow, which veils, as it were, the shadow proper of the earth in forms often indistinct and diffused, and modified by atmospherical phenomena, such as clouds, haze etc. etc.

According to circumstances, the forms of this atmospheric shadow are variable in each eclipse, being sometimes spherical, and at other times of very irregular curvatures. The magnitude, also, of this shadow is extremely variable on some observed occasions extending over a space of three minutes of arc, as in the year 1772, on others of one minute, as in 1773, and sometimes even less. The magnitude of the penumbra itself is also subject to similar variations. It was observed to precede the nucleus of the shadow from 2 to 10 minutes of time; in April 1818 it even preceded the nucleus by 15 minutes.

For 1856, when I had occasion to observe the moons eclipse, no such observations by others of the magnitude of the penumbra are known to me.

I found the magnitude of the penumbra equal to the semi-minor axis of the Mare crisium. According to various observations, the shadow of the earth itself required the following times for passing to the whole breadth of Mare crisium.

Digitized by Google

Observer	Time
Neumayr	6m22s
Niebour	7 0
Rümker	5 41
Schmidt	7 10
Mean	6 34

Half the value of this time is 3m17s, and this value of the penumbra I adopted for the calculation of longitude from occultations of Tycho and Mare crisium.

II. Observed Ingress of various objects on the surface of the moon; Pashmin, near Srinágger 1856 Oct. 13/14.

a. Circellus Tycho.

This high circellus forms, on account of its radiated and extremely ramified system, the most conspicuous object on the surface of the moon and is very favourable for observations of ingress. It is situated in the south-east quadrant of the moon.

The following observations of the ingress of Tycho have been made in Europa. For convenience of direct comparison we have reduced the observed local times to Greenwich time:

Place of Observat.	Observer	Ingress of Tycho First Limb	Centrum	Sec. Limb
Hamburgh	*Neumayr*	9h39m28s		9h40m55s
"	*Niebour*	9 39 31	9h40m26s	9 41 2
Altona	*Peters*	9 39 3		9 41 0
Hamburgh	*Rümker*	9 39 49	9 40 27	9 41 1
"	*Schmidt*	9 40 1	9 40 46	9 41 21
Hoya in Hannover	*Winnecke*	9 38 33	9 39 45	9 40 15
	Mean	9 39 24	9 40 21	9 40 55

At Pashmin, I had

Ingress of the centre of Tycho in the Nucleus Mean Local Time of Srinágger	14h44m58s
Observed Magnitude of the Penumbra	3 17
First Contact	14 41 41
Ingress at Greenwich	9 40 10 (Mean from first and second limb of Tycho)
Srinágger East of Greenwich in Time	5 1 31
" " " in Arc	= 75°22′40″

b. First Limb of Mare crisium.

This Mare is an extensive and well defined circular depression, which to the eye appears to make an ellipse in the north-west quadrant of the moon

Place of Observation	Observer	Ingress of the first Limb
Hamburgh	*Neumayr*	10h22m 0s
	Niebour	10 23 36
	Rümker	10 24 24
	Schmidt	10 23 51
	Mean	10 23 28

This are, as far as I know, the only observations of Mare crisium taken in Europe. The great variations in the observed time show that the observations are extremely difficult.

I observed at Pashmin:

Ingress of the first Limb of Mare crisium at	15h30m1s (Srin. T.)
Observed Magnitude of Penumbra	3 17
First Contact	15 26 54
Ingress by Greenwich Time	10 23 28
Srinágger, East of Greenwich in Time	5 3 26
in Arc	= 75°51′30″ *)

III. Physical Observations.

The beginning of the eclipse took place Oct. 14 at about 2h24m A. M. local time, the atmosphere being perfectly clear and the sky without a cloud.

Particular attention was directed to the appearance of the milky way. The part of the heavens where it was expected to appear was pointed out to Máni, one of my Bhutia-attendants, who was told to call out as soon as he could observe it.

The milky way became visible at 3h57m or 1h33m after the beginning of the eclipse, singularly enough precisely coinciding with the maximum of the eclipse. At Santiago in Chili, Director *Moesta* **) also saw the milky way appear

*) For details in reference to the longitude we adopt, as Srinágger, station № 61 of vol. I. of our „India and High-Asia."

**) Astr. Nachr. 1857 № 1066.

Digitized by Google

in the moment of the greatest darkness, — in this agreeing more exactly than could have been expected with my own observation.

I also directed my attention to the changes of darkness during the progress of the eclipse. The obscured limb of the moon remained perfectly visible through the telescope from first to last. The darkness of the shadow was decidedly greatest at the beginning; for the first five minutes I could not distinguish any forms on the surface of the moon; but even during this period the limb remained visible in the telescope. The colour of the obscured part was that of Chinese ink, with a faint yellowish lustre very similar to thich Chinese ink, when dried upon porcelain. But by degrees the darkness became less intense; the colour changed into a violet tint, and grainally become less and less dark.

Ten minutes after the beginning (2^h34^m), the larger forms already appeared, but just distinguishable, as if drawn with ink on smoky paper.

Soon after the nucleus had reached the Mare crisium, the penumbra was no longer visible, since the general intensity of the shadow had decreased.

During the middle of the eclipse, the obscurity had so much diminished, that in the telescope all the chief forms on the moons surface could be seen; Mare crisium could be distinguished even with the naked eye.*) The colour had now become a reddish violet.

As to the intensity of the darkness at this time, I can best give an idea of it by comparing it with the result of an experiment made the following morning: The surface of a rotatory cyanometer,*) I found, best represented the colour of the moon, when 65 per cent. of its surface was covered with cobalt blue of the colour of the cake, with 5 per cent. of white, and 30 per cent. of carmine red. The resulting intensity of colour, compared with the white surface of paper, also seemed to me approximatively to represent the difference of intensity in the light between the illuminated and obscured part of the moon.

Later I could not observe any increase in the darkness. 26 minutes after the last observations in Mare crisium, at 3^h53^m A. M. Srinágger time, the moon disappeared behind mountains; though, independently of this, the end of the eclipse would not have been visible, on account of the setting of the moon. A red, similar to that observable at sunset was not seen, the tint that appeared being rather comparable to the colour below the antecrepuscular arc on a very fine day.

In reference to the phenomena of light and colour observed, particular attention may be directed to the distribution of atmospheric moisture and rain on the earth in its marginal zone. There is scarcely any other month in the year, when in the actual position of the earth towards the moon, the probability of a clear sky, or at least the absence of rain-clouds in the torrid and temperate zones, is greater than in the first part of the month of October. Besides, in by far the greatest part of the northern half of the periphery the atmospheric zone rests upon land.

The latitude of the moon being northerly, the atmospheric conditios of this part are those which chiefly influence the colour of the moon, and the reddish tint being considered principally as the effect of atmospheric moisture, the circumstances above mentioned must have considerably modified its intensity and colour.

*) A similar appearance was observed by *Mädler* 1833 Dec. 26. Compare also previous observations of *Helfenrieder* 1776, *Schröter* 1790, „Der Mond," von *Beer* und *Mädler*, Berlin 1837, pag. 140.

*) As figured Plate X, fig. 1, in our „Untersuchungen über die physicalische Geographie der Alpen." Leipzig 1850.

Literarische Anzeige.

Andrae. Udvidelse af en af *Laplace* i Mécanique céleste angivet Methode for Bestemmelsen af en ubekjendt Störrelse ved givne umiddelbare Iagttagelser.

Der Herr Verfasser behandelt in dieser Schrift die Aufgabe, aus einer grossen Zahl gleich zuverlässiger Beobachtungen einer und derselben Grösse den Werth dieser Grösse und seine Sicherheit, sowie die der einzelnen Beobachtungen zu bestimmen.

Der wahrscheinlichste Werth der Unbekannten wird allerdings immer das arithmetische Mittel aller Beobachtungen sein, wenn nicht etwa besondere Gründe zu der Annahme vorhanden sein sollten, dass das *Gauss*'sche Fehlergesetz für die vorliegenden Beobachtungen nicht gültig sei. Es können aber, wie der Herr Verfasser hervorhebt, namentlich bei der Behandlung statistischer Probleme, Fälle vorkommen, in welchen es unmöglich ist, das arithmetische Mittel zu nehmen, wenn nämlich nicht alle Beobachtungen ihrer

Digitized by Google

Grösse nach gegeben sind, sondern nur bekannt ist, wie viele davon innerhalb gegebener Grenzen liegen. Stellt man sich sämmtliche beobachtete Werthe ihrer Grösse nach geordnet vor, so werden in dem so eben genannten Falle nur einzelne derselben, welche gegebenen Abständen vom Anfange der Reihe entsprechen, bekannt sein. Herr Geh. Rath *von Andrae* entwickelt nun allgemeine Ausdrücke für den wahrscheinlichsten Werth der Unbekannten und den Grad der Sicherheit der Beobachtungen aus solchen gesonderten Werthen. Die gefundenen Formeln sind selbst für eine ungleichförmige Eintheilung der Beobachtungsreihe einfach und elegant, vereinfachen sich aber noch erheblich, wenn die Eintheilung eine gleichförmige ist. Nachdem die allgemeinen Formeln abgeleitet sind, wendet der Herr Verfasser sie auf die speciellen Fälle an, wenn aus der ganzen Reihe der Beobachtungen nur zwei oder drei ausgewählt werden, und untersucht, welche Beobachtungen den Werth der Unbekannten oder den wahrscheinlichen Fehler der Beobachtungen mit der grössten Schärfe ergeben. Nennt man den wahrscheinlichen Fehler des wahrscheinlichsten Werthes der Unbekannten, der aus der Benutzung aller einzelnen Beobachtungen hervorgeht, f, so ist nach den Untersuchungen des Herrn *von Andrae*, bei der vortheilhaftesten Auswahl der Beobachtungen

wenn zwei Beobachtungen benutzt werden, der w. F. des gefundenen Werthes d. Unbekannten $= 1{,}111\,f$,

wenn drei Beobachtungen benutzt werden etc. $= 1{,}065\,f$.

Man ersieht hieraus, dass wenn aus der ganzen Reihe der Beobachtungen auch nur zwei oder drei gehörig ausgewählt werden, man daraus den Werth der Unbekannten schon mit einer Sicherheit erhalten kann, deren Abweichung von derjenigen, die für das arithmetische Mittel aller Beobachtungen gilt, meistens ohne praktische Bedeutung sein wird. Man wird daher die Formeln des Herrn Verfassers bei einer grossen Anzahl von Beobachtungen auch dann oft mit vielem Vortheil anwenden können, wenn dieselben sämmtlich einzeln gegeben sind.

Für den Fall, wenn aus allen Beobachtungen nur eine als Werth für die Unbekannte ausgewählt wird, stimmt des Herrn Verfassers Methode mit derjenigen überein, die vor dem Bekanntwerden der Methode der kleinsten Quadrate, von *Laplace*, *Bessel* u. a., angewandt worden ist, nach welcher nämlich die Unbekannte so bestimmt wird, dass die Summe der übrigbleibenden Fehler, alle positiv genommen, am kleinsten wird.

Anzeigen.

Ein vollständiges Exemplar der Berliner Astronomischen Jahrbücher von 1776 bis 1858, sauber in Halbfranz gebunden, ist für 60 Thlr. Preuss. Cour. zu verkaufen. Darauf Reflectirende wenden sich gefälligst an die Redaction dieser Nachrichten oder an Madame *Röding*, Hamburg, St. Georg, bei dem Strohhause № 69.

J. C. Poggendorff's Handwörterbuch zur Geschichte der exacten Wissenschaften etc.

ist mit der unlängst erschienenen **vierten** Lieferung bis in den Buchstaben **R** gefördert und nähert sich seinem Abschlusse.

Es ergeht daher an alle auf dem Gebiete der Mathematik, Astronomie, Physik, Chemie, Mineralogie, Geologie u. s. w. thätigen Männer, über deren Person uns bisher keine Nachweisungen zugänglich waren, die wiederholte ergehenste Aufforderung, dafern sie nicht überhaupt auf die Aufnahme verzichten wollen, uns zum Vortheil unseres Werkes nunmehr **baldigst** mit den erforderlichen Nachrichten zu versehen.

Wir verweisen auf das zu diesem Zwecke von uns ausgegebene

„Formular für Originalbeiträge,"

welches in beliebiger Anzahl durch alle Buchhandlungen **gratis** bezogen werden kann; eben dieselben sind in den Stand gesetzt, die erschienenen Lieferungen des Werkes auf Verlangen zur Ansicht vorzulegen.

Der Herausgeber:
Prof. *J. C. Poggendorff* in Berlin.

Die Verlagsbuchhandlung:
Joh. Ambr. Barth in Leipzig.

Inhalt.

(Zu Nr. 1297—1299.) Anfrage an die practischen Astronomen wegen eines theoretischen Bedenkens, die Beobachtungen Saturns gegen die Zeit seiner Quadratur betreffend, von Herrn Dr. *Lehmann* 1. —

Elemente und Ephemeride der Pandora für die Opposition 1861, von Herrn Dr. *Axel Möller* 43. —

Planet (63) 47. —

Planet (64), entdeckt von Herrn *Tempel* in Marseille März 4 47. —

Altona 1861. April 27.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1307.

Latitudes, Longitudes and Magnetic Elements,

determined in India and High Asia by *Hermann*, *Adolphe* and *Robert de Schlagintweit*.

(Stations of the survey 1854 to 7. Previous observations. Magnetic results.)

In the following abstract *) we allow ourselves to present a general table of our magnetic and geographical stations in India and High Asia together with a list of the materials known to us up to this time, of which, however, by far the greatest part will be found limited to the coasts only. They are succeeded by an enumeration of the principal results which we think to have obtained.

I. Stations of our magnetic survey from 1854 to 1857, referable to the mean date of Jan. 1 1856.

All observations were made either in a tent, without any iron constructed for the purpose, or in the open air.

A. India.**)

Group I. Assam and Khassia Hills.

№ corr.	Station	Geographical Coordinates: Latitude N.	Longitude East Greenw.	Height	Magnetic Elements: Declin. East	Horizon Intensity	Dip. North	Vertical Intensity	Total Intensity
				Engl. Feet †)		Engl. Units		Engl. Units	
1	Dibrugárh	27°32′ 0″	94°57′ 35″	395	0°46′ 4	7,733	38°30′ 35	6,150	9,882
2	Tézpur	26 34 35	92 46 45	239	0 22,5	7,758	37 14,93	5,898	9,746
3	Udelgúri	26 45 40	91 56 30	352	2 36,3	7,740	36 27,65	5,719	9,624
4	Gohátti	26 5 50	91 43 45	134	2 0,1	7,784	35 19,15	5,513	9,541
5	Chérra Punji	25 14 15	91 40 30	4,164	2 20,4	7,867	33 37,27	5,231	9,449
	Group II. Delta of the Ganges and Brahmapútra.								
6	Surajgauj	24 22 50	89 43 20	L. a. L. S. †)			32 3,50		
7	Dháka	23 42 44	90 20 15	L. a. L. S.	2 21,2		31 1,23		
8	Kúlna	22 45 55	89 36 55	L. a. L. S.	2 30,4		29 19,85		
9	Calcutta	22 33 1	88 20 34	L. a. L. S.	2 25,1	8,028	28 14,84	4,315	9,112
	Group III. Valley of the Ganges and its Tributaries.								
10	Rámpur Bólea	24 21 46	88 34 20	54		6,703	32 0,77	4,190	7,904
11	Kissengánj	26 6 0	87 56 8	140	2 20,2	6,690	35 11,95	4,719	8,187
12	Patna	25 37 12	85 7 32	170	1 53,9	7,678	33 32,96	5,094	9,215
13	Sigáuli	26 46 41	84 44 26	260			35 40,10		
14	Benáres	25 18 26	82 59 47	325	1 50,3	7,822	32 41,25	5,020	9,294
15	Lákhuáu	26 51 10	80 55 32	520	2 37,4	8,176	35 18,55	5,789	10,019
16	Aligárh	27 53 50	78 3 55	760	1 37,3		36 58,90		
17	Agra	27 10 26	78 1 39	657	1 20,0				
18	Miráth	29 0 41	77 41 48	865	1 48,4				

*) The original observations are contained, in full detail, with 3 maps, in our „Results of a scientific mission to India and High Asia, Vol. I. Astronomical determinations of latitudes and longitudes and magnetic observations. Leipzic, *Brockhaus*, 1861.

**) On the overland route we determined the following declination and dip, the results of which we add for the completion of the series of our observations:

		Declination	Dip.
1857 May 13	Aden, Latitude North 12°46′ Long. East Greenw. 45°10′	4°15′ West	5°38′ 5 North
20	Suez, " " 29 59 " " " 32 36	5 23 "	41 10,35 "
25	Cairo, " " 30 3 " " "	7 8 "	41 24,38 "

(In 1836, Captain *Haines* found at Aden West 5°2′.)

†) The heights are given in English feet. L. a. L. S = little above the level of the sea.

Digitized by Google

Group IV. Panjáb, Sindh and Kách.

M curr.	Station	Geographical Coordinates: Latitude N.	Longitude East Green.	Height	Magnetic Elements: Declin. East	Horizon Intensity	Dip. North	Vertical Intensity	Total Intensity
				Engl. Feet		Engl. Units		Engl. Units	
19	Ambála	30°21′ 25″	76°48′ 49″	1,026	2°26′ 2		40°48′ 40		
20	Lahór	31 34 5	74 14 37	790	2 2,3	7,175	43 17,44	6,758	9,856
21	Raulpindi	33 36 30	72 59 49	1,674	3 5,5	6,889	45 55,71	7,115	9,904
22	Pesháur	34 3 10	71 33 19	1,250	2 27,9	7,505	46 25,75	7,889	10,889
23	Sháhpur	32 14 0	72 32 30	680	1 19,7				
24	Déra Ismáel Khan	31 39 35	70 56 30	478	0 58,2	7,648	44 23,47	7,489	10,703
25	Multán	30 10 10	71 34 34	480	0 54,2				
26	Shikárpur	27 55 10	68 51 50	60		8,000	36 2,0	5,820	9,893
27	Sévan	26 25 0	67 56 40	140	0 35,0				
28	Karráche	24 45 30	67 0 51	L.a.L.S.	0 6,0				
29	Bhuj	23 17 0	69 40 0	283	0 12,0	8,012	28 25,0	4,835	9,109
30	Rajkót	22 13 0	71 7 0	325	0 13,3				

Group V. Central and Southern India.

31	Ságer	23 50 9	78 43 26	1,880			29 58,84		
32	Jábalpur	23 9 39	79 56 18	1,480	1 10,5	8,666	28 31,14	4,711	9,863
33	Nágri	20 25 25	78 52 50	850		8,633	22 49,99	3,634	9,367
34	Rajamándri	17 10 30	81 46 35	L.a.L.S.	1 24,8	8,817	16 23,53	2,590	9,197
35	Madras	13 4 11	80 13 56	L.a.L.S.	0 59,3	8,023	7 52,34	1,114	8,100
36	Bombay	18 53 30	72 49 5	L.a.L.S.	0 19,1	8,008	19 6,6	2,775	8,475
37	Púna	18 30 23	73 52 8	1,819			19 2,25		
38	Mahabaléshvar	17 55 25	73 38 42	4,396			16 25,50		
39	Kaládghi	16 12 55	75 29 55	1,720	0 30,0		14 27,25		
40	Bellari	15 8 57	76 53 45	1,580	0 21,0	8,641	11 59,68	1,838	8,834
41	Utakamánd	11 23 40	76 43 10	7,278	0 57,0	8,835	4 27,32	0,686	8,862
42	Ulatúr	11 4 40	78 51 40	280			2 50,08		
43	Gálle	6 2 30	80 10 45	L.a.L.S.	0 41,0	8,003	7 40,90 S.	1,077	8,076

B. High Asia.

a. Himálaya.

Group VI. Bhután to Nepál.

44	Narigún	26 53 50	92 6 0	3,615	4 43,0	7,266	37 8,11	5,502	9,114
45	Darjíling	27 3 0	88 15 15	7,168	2 48,0	6,548	36 32,97	4,854	8,152
46	Rangit Bridge	27 4 50	88 10 15	3,130		6,632			
47	Tónglo	27 1 50	88 3 55	10,080	2 30,5	6,872	36 25,04	5,068	8,539
48	Falút	27 6 20	87 59 0	12,042	2 24,8	6,648	36 54,96	4,995	8,316
49	Kathmándu	27 42 5	85 12 9	4,350	2 35,8	6,922	37 34,24	5,326	8,434

Group VII. Kamáon and Garhwál.

50	Nainitál	29 23 34	79 30 55	6,409	2 28,2	7,707	38 33,71	6,144	9,856
51	Milum	30 34 35	79 54 49	11,640	2 40,3	7,972	40 31,91	6,815	10,489
52	Mána	30 47 0	79 20 50	10,670	2 44,9	7,894	41 25,24	6,965	10,528
53	Mána Pass	31 5 0	79 15 20	18,852					
54	Ussilla	31 7 40	78 18 10	8,940		8,116	42 13,24	7,366	10,960
55	Massúri	30 28 30	77 59 58	7,549		8,125	41 15,12	7,127	10,807

Group VIII. Símla to Hazára.

56	Vángtu Bridge	31 37 0	77 54 0	4,210			43 22,80		
57	Rámpur	31 31 0	77 37 0	3,215			42 46		
58	Símla	31 6 6	77 7 36	7,091	2 55,5	7,158	42 30	6,559	9,709
59	Sultánpur	31 57 50	77 5 50	3,830	3 2,6		43 52		
60	Kárdong	32 33 50	77 0 35	10,233	3 23,3	7,821	44 28,44	7,679	10,960
61	Srinágger	34 4 36	74 48 30	5,144	2 59,9	6,814	46 58	7,300	9,986
62	Daver	34 34 5	74 46 0	7,718			47 41		
63	Mozaserabád	34 22 25	73 31 10	2,220	3 23,9	6,660	47 20	7,226	9,827
64	Márri	33 51 0	73 22 40	7,260	3 21,1	6,686	46 2	6,935	9,633

Digitized by Google

b. Tibet.

Group IX. Gnári Khórsum.

M curr.	Station	Geographical Coordinates: Latitude N.	Longitude East Green.	Height	Magnetic Elements: Declin. East	Horizon Intensity	Dip. North	Vertical Intensity	Total Intensity
				Engl. Feet					
65	△ Laptél	30° 46′ 20″	79° 52′ 0″	14,304					
66	△ Giúngul	31 14 0	79 44 40	13,420					
67	Gunshankár	31 23 30	80 18 0	19,980					
68	Chákо La Pass	31 23 55	80 11 0	17,730	Along this tour the first which we had to make in disguise we could not take the magnetic instruments with us, but only a theodolithe and a sextant.				
69	Gartok	31 40 0	80 18 25	15,090					
70	△ Dira	31 18 55	79 32 40	13,800					
71	△ Ibi Gámin	30 56 10	79 19 30	16,910					
72	Púling	31 15 30	79 15 40	14,207					
73	Nélong Pass	31 7 30	79 0 40	18,475					

Group X. Ladák.

74	Mud	31 55 35	78 1 20	12,421	3 43,5		44 17,83		
75	Tsomoriri	32 45 25	78 16 36	15,130	3 9,9		45 20,30		
76	Tsomognalari	33 39 50	78 38 30	14,010	3 21,8	6,856	46 34,05	7,242	9,972
77	Lácha Lung Pass	33 3 50	77 35 35	16,750					
78	Leh	34 8 21	77 14 36	11,527	3 22,6	6,913	46 52,64	7,381	10,113
79	Padum	33 28 0	76 54 15	11,590	3 40,8		45 51,97		
80	Dah	34 32 35	76 25 5	9,690					
81	Sasser Pass	35 6 0	77 27 35	17,753	3 31,9		48 17,68		
82	Kárgil	34 30 0	76 4 2	8,845	3 10,1	6,830	47 57,15	7,374	10,197
83	Dras	34 28 0	75 48 5	9,951		6,922	46 51,45	7,386	10,122

Group XI. Báiti and Hasóra.

84	Húshe	35 33 30	76 35 20	10,449					
85	△ Chorkonda	35 33 20	75 56 0	13,790	2 53,4		48 43,25		
86	△ Shinchakbi Biánga	35 56 35	76 0 20	13,553					
87	△ Tso Ka	35 58 0	76 3 0	15,724			49 18,92		
88	Askoli	35 41 20	75 56 0	9,710					
89	Chutrón	35 44 35	75 25 40	8,060					
90	Shigar	35 28 35	75 45 30	7,537					
91	Skárdo	35 20 12	75 44 0	7,250	4 5,1	7,274	48 20,52	8,174	10,943
92	Táshing	35 15 40	74 40 40	9,691	4 17,7	7,138	48 23,82	8,039	10,751

c. Karakorúm and Kuenlúen.

Group XII. Turkistán.

93	Karakorúm Pass	35 46 55	77 30 21	18,341	3 33,6	7,140	49 13,75	8,280	10,933
94	Kiúk Kiól	35 40 0	77 56 0	15,460					
95	△ Súget	36 10 25	77 50 5	12,960	4 21,5		50 12,35		
96	△ Búllu	35 49	77 31	16,889					
97	△ Chilgáne	35 58	77 35	16,416					
98	△ Kissilkorúm	35 57	77 50	17,762					
99	△ Aksáe Chin	35 42	77 51	16,620					
100	△ Karakáshvalley	35 49	77 51	14,820					
101	△ Káfir Déra	35 50	78 12	14,420					
102	△ Bashmalgún	35 50	78 17	14,214					
103	△ Karakáshvalley	35 51	78 22	14,000					
104	△ Sikander Mokám	36 3	78 29	13,864					
105	△ Karakáshvalley	36 8	78 14	13,613					
106	△ Súmgal	36 8	78 5	13,212		6,979	50 5,38	8,443	10,879
107	△ Gúlbagashén	36 9	77 45	12,252					
108	Elchi Daván Pass	36 13	78 7	17,379					
109	Búshia	36 26	78 19	9,310					
110	Elchi	36 50	78 20						
111	Yarkand	38 10	74 0						
112	Káshgar	39 15	71 50						

Digitized by Google

II. General Abstract of previous observations in India and the surrounding countries.

A. Survey of the Indian Archipelago from 1845 to 1849, by Captain *C. M. Elliot*. These observations are contained in the philosophical transactions for 1851. A comparison of such places which our maps have in common with the territory of Captain *Elliot*'s survey show that the secular change in 1849 is scarcely apreciable for southern India. His well known survey is very detailed and executed with instruments the accuracy of which is quite the same as of the methods and instruments still in use. The number of his stations is 105.

B. Determination of the declination from 1834 to 1849 by the Indian Navy. The originals of these observations are deposited in the Records of the Admirality Office. Though not all of equal accuracy, we found them to form altogether a very interesting series for showing the gradual change of the declination along the Indian coasts. A few observations, extracted from various sources, have been added by us. The total umber of these stations amounts to 31.

C. Dip and relative horizontal intensity from 1837 to 1839, by *G. F. Taylor* and *J. Caldecott*. These observations, including 34 stations, situated chiefly along the southern coasts of India were particulary made to determine the position of the magnetic equator and the intensity along this line. Our own observations, though differing very little for the position of the magnetic equator, give decidedly greater inclinations for the latitudes at some distance north of the magnetic equator.

Taylor and *Caldecott* themselves often find uncertainties of more than 30'.

Their relative horizontal intensities will nearly represent the absolute values for 1856, if multiplied with 8,023.

D. M. *de Blosseville*'s Observations in 1833 along the eastern coast of India. Asiatic Researches Vol. 18, P. II., p. 4; declination and dip for 9 stations.

E. Declinations in Central India and Hindostán from 1813 to 1828, by Major *Hodgson*. Asiatic Res. 18. P. 2, p. 10. The value of these declinations seem not to be all of the same accuracy.

F. Average declination in Rajvára 1835, by Lt. *Boileau*, published in his „Personal Narrative of a tour through the western States of Rajvára."

G. Declination and Dip in Kashmír and Ladák in 1847, by Major *Cunningham*, published in his „Ladák," 1854. 8 Stations for dip, 3 for declination. The intensities could not be determined as vibrations only are communicated without any further detail.

H. To these materials we added a collection of all the historical data for declination we could obtain; some of which go back as far as 1600; they were first collected by *Hansteen*.

III. Results deduced from the absolute determinations of the magnetic elements.

1. Declination.

1. The line of no declination passes close to the north-western mouth of the Indus, and, in its southerly direction, runs nearly parallel to the western shore of India, at an average distance of $2\frac{1}{2}°$ of longitude. It keeps this direction as far south as the Indian Archipelago, where it takes a decided easterly turn.

2. Local disturbances were comparatively rare, and, with few exceptions, extremely limited in their extent; on all occasions observed, they were manifestly connected with the condition of the soil, or the rocks on the surface. When rocks showed signs of a polar magnetic nature, the poles were generally found to coincide with natural points and edges, formed by the intersection of joints or surfaces connected with the mechanical structure of the rocks. The traps of the Dékhan, the crystalline rocks of the Parisnáth in Bengál, the granites of the Khássia Hills and of the eastern Himálaya, and the eruptive masses south of the Kuenlúen, presented many instances of such coincidence. The special researches on the magnetic conditions of these rocks (which, with proper care, could be avoided in the selection of our stations for absolute determinations) will be given in Vol. VI. of our work, Geology.

As examples, we may refer to some small, but not unfrequent disturbances in the environs of the magnetic equator, and other greater ones at the Kúlong rock, near Nankláu in the Khássia Hills, amounting to 6° of difference from the otherwise probable value.*)

*) An apparent disturbance at Chérra Púnji, mentioned in our official Report No. 4, Dec. 19, 1855, disappeared altogether when the true meridian was re-calculated by the strict formulæ.

The proceedings of the Trivándrum Museum Society, Dec. 1855, contain a very interesting paper: „Experiments on the Magnetic Rock of Naíman Hill, or Mukunmátty." by M. *J. A. Brown*, to which we shall have occasion again to refer in Vol. VI., Geology.

Digitized by Google

3. As deviations of a more general character we mention:

a. Assám on both sides of the Brahmapútra river; the declination being here considerably less to the east than might be expected by the general form of the isogonic lines.

b. A zone of attraction of very little breadth, which seems to coincide with a small ridge of granites at the base of the Bhután Himálaya. At least, already at Narigún (Lat. N. 26°53' 50", Long. E. Gr. 92°6' 0"), this zone is crossed, and the declination is there found to be too much to the east.

c. The line of 2°30' also seems to present some irregularity, when continued to the valley of the Iravádi. At Utakamánd, in the Nílgiris (Lat. N. 11°23' 40", Long. E. Gr. 76°43' 10"), the declination is about 20' too much to the east.

4. The zone of most rapid increase of declination is found between Lat. N. 29° to 34° and Long E. Gr. 80° to 71°. The circumstance, that the central mass of the mountain systems of the Himálaya, Karakorúm, and Kuenlúen has a position, which as such may have an influence upon this deviation, seems not unconnected with such an irregularity, and this is corroborated by the declination increasing in general very little, when we approach at a corresponding distance the eastern end of the Himálaya.*)

5. In the Karakorúm and Kuenlúen, for which no neighbouring places formerly allowed of an approximate estimation, we find the easterly declination somewhat greater than has hitherto been laid down on general magnetic maps.

II. Dip.

1. All India Proper is included within the zone of rapid increase of dip with the latitude, which more or less follows the magnetic equator all round the earth. Though in latitudes of about 15° to 25° North we find the dip somewhat smaller than had generally been calculated, in higher latitudes our lines seem to reach the values deduced from general calculations. We find the zone of rapid increase rather broader than it was formerly supposed to be.

The magnetic equator shows a decided, but very small, curvature to the north above Ceylon. It seems to have become a little more northerly since Captain *Elliot*'s determinations.

2. The isoclinal lines, comparatively speaking, represent in India the most regular of the three elements, in reference to their general form; their mutual distance varies but very little.

*) We add, that we are well aware that the Alps, so considerably smaller in extent, breadth, and elevation, than the vast mountain ranges of High Asia, do not show any well defined influence of a similar kind.

3. The peculiar modification, wich we shall hereafter have to point out for the total intensity, is not represented by the isoclinal lines in Southern and Central India; but the depression along the foot of the Himálaya, particularly in its eastern part, also occurs on the isoclinal lines, though to a much smaller extent.

Chérra Púnji and Mahabaléshvar seem to be local irregularities for themselves; it is perhaps worthy of note that these two stations are, at the same time, regions of extreme precipitation of rain.

The increase of intensity north of Simla seems equally to be represented for the dip by a few stations, amongst which we chiefly name Sultánpur and Vángtu Bridge; but the differences are much smaller than they will be seen to be for the total intensity. Whilst there they exceed values, corresponding to 10' of latitude, the following are the deviations from the average values, if we calculate the dip in round numbers corresponding to the single stations. We exclude from this table differences not reaching 10', as they are comparatively not of sufficient importance.

Station	Observed Dip.	Dip deduced, for the same Latitude and Longitude, from the General Form of the respetive Isoclinal Curve.	Difference in Dip.	Corresponding to a Difference in Latitude
Narigún	37° 8'	37°30'	—22'	11'
Darjiling	36 33	37 5	—32	16
Tónglo	36 25	37 2	—37	18
Falút	36 55	37 10	—15	8
Nainitál	38 34	38 50	—16	9
Chérra Púnji	33 37	34 6	—29	15
Mahabaléshvar	16 26	17 2	—36	15
Sultánpur	43 52	43 16	+36	10
Vángtu Bridge	43 23	42 50	+33	9

4. An influence of height does not become apparent within 2' or 3',*) but such values must be considered as hardly within the limits of absolute determination with the instruments now in use, though the direct readings with Dr. *Lloyd*'s excellent dip circles, which we had with us, are considerably more minute.

5. In reference to small local deviations, we found them not unfrequent, particulary when the dip circle itself was put on the ground for the purpose of ascertaining the existence, or amount, of such local influence. But detailed

*) Such experiments are easily made in localities which contain rocks in situ, and thick alluvial deposits, at not too great a distance from each other.

Digitized by Google

experiments, made in the environs of Simla, at Dounton, as well as in several localities in the trap districts of the Dékhan, showed that this influence is in general so weak, that it disappears altogether if the instrument is placed upon its regular stand, instead of the ground itself.

III. Total Intensity.

This element has presented most unexpected results, which, we think, may not be without interest in theoretical considerations of terrestrial magnetism.

1. From the Arabian Sea down to the Indian Archipelago, isodynamic lines of total intensity have a mean easterly course, with a slight divergence to the south. But the lines, when passing over the interior of the Indian peninsula, present two marked modifications.

The first modification that occurs, is the existence of a region in Central India of great relative increase, including, amongst other stations, Jáblpúr, Nágri and Bellári, down to Utakamánd. But even if, for the construction of the general isodynamic lines, we do not directly include these places (considering them as exceptionally anomalous), the lines yet continue to show a most decided inflexion to the south, which, as far as we know, has never been preceded by a similar phenomenon extending over so large a surface, and being at the same time so well defined in its limits.

In consequence of the special interest taken by our late friend Baron *Humboldt* in this unexpected result, we communicated it soon after our return to the meeting of the British Association at Dublin, and to the French Academy at Paris.*) We are able to add now, as another very important fact corroborating our observations, that Mr. *J. A. Broun*, the director of the observatory at Travankór, has since also obtained, quite independently of our own observations, intensities all along the western coast and in the south of India, which perfectly agree with the general form of the isodynamic lines mentioned above.**)

The second modification is that, for the whole length of the southern border of the Himálaya, and particularly in its eastern parts, there exists a longitudinal zone of variable breadth, where the total intensity is decidedly too low, and to an amount which, under ordinary circumstances, would correspond in many cases to a difference of latitude exceeding 10°. This zone also includes, in its easterly part, a small region of Bengál and Hindostán; in its western part it seems to extend into the higher regions of the mountains beyond Srinágger; a similar depression is also met with in the environs of Leh and the lake Tsomognalari.

2. These facts, we feel, are extremely difficult to be explained. If, from the comparatively few data before us — few particularly in so far as they are limited to one tropical country only — we are allowed to offer an explanation, we may direct attention principally to the following circumstances.

The powerful action of a tropical insolation considerably modifies the physical and magnetic conditions of the soil, particularly of the clayey strata, which cover, in variable thickness, such extensive tracts in Central India. By the influence of the insolation, these strata undergo decided changes, which though very much less in amount, are similar to those which are observable between clay and burnt bricks.

The extent of this disturbing cause, together with its vicinity to the surface, seems sensibly and uniformly to increase the magnetic intensity in these regions.*) This opinion is perhaps supported by the circumstance, that the sub-tropical region of excessive rain, great humidity of the ground, and much more limited direct insolation, presents itself, on the contrary, as a zone of relative decrease of magnetic intensity. Though an increase of temperature would, as such, rather tend to produce a decrease of magnetism,**) the modification of the isodynamic lines under consideration are connected but indirectly with the action of the sun, being dependent upon permanent alterations gradually produced in the physical nature of the soil. At the same time, there are few exclusively tropical countries which, by their size and configuration, are so well adapted to make apparent the influence of a large surface of tropical soil in contrast to oceans surrounding it. The circumstance, that the forms

*) See Comptes rendus, Tome 45, Séance du 12 Octobre 1857.

**) See Mr. *Broun*'s communications to the French Academy, in L'Institut, February 2 1859, and his reports to the British Association at Oxford, June 1860.

*) It seems to be expected that, also in future periods, when isodynamic lines of another value run over India, they will undergo a change, analogous to the present curves. Perhaps the accuracy of the instruments now in use will allow of looking out for similar facts, important for our views, at not too distant a time.

**) See General *Sabine*'s interesting Address to the Belfast Meeting of the British Association 1852, concerning the difference of the summary magnetic force for both hemispheres, compared for winter and summer, as well as the various fundamental researches of Prof. *Faraday* on athmospheric magnetism. Philosophical Transactions, 1850, §§ 2847 to 3069. See also *Erman*'s observations in the regions of extreme cold of northern Asia.

Digitized by Google

are not quite dissimilar to the modifications of the isothermal lines in India, can in general be considered only as one of the many instances of apparently accidental coincidence in nature.

If, instead of the resulting total intensity, we consider the horizontal and vertical intensity separately, we may mention particularly the following details:

The horizontal intensity shows a line of maximum, but of a variable absolute value, which passes through India from the north of the Delta of the Indus, viâ Nágri, to Rajamándri. In the centre of India, we meet with an elliptic space, exceeding 8.8 Engl. units. As may be easily perceived from the formulæ employed in calculating the total intensity is in immediate connection with the remarkable curvature of the isodynamic lines of total intensity.

In the southern part of India, particularly along the western coast south of Bombay, the horizontal intensity seems to vary but very little; and this is, at the same time, the region which most decidedly shows, that there may exist a disagreement between the modification of horizontal and vertical intensity. The principal features, and the values obtained by the direct observations are given in a separate diagram on the intensity-map.

4. The vertical intensity varies, in the regions examined by us, in great analogy with the isoclinal lines. This can be easily seen, when the values of the vertical intensity, as given at the single stations themselves, are compared with those of the dip.

a. On an average the vertical intensity varies from Madras up to the Kuenlúen about 0.4 Engl. units in the degree of latitude; in the more southern parts this value becomes rather greater; by this it differs from the type of the isoclinal lines, as also particularly by its changing very little in the region north and south of the minimum of vertical intensity (from Madras to Gálle).

b. The curvature of the isodynamic lines for the total intensity in the central and southern parts of India is not found to correspond to a sensible curvature of the lines of vertical intensity. The apparently loose connection of the modifications of the vertical intensity with those of the total becomes less unexpected, when we keep in mind that the absolute values of the vertical intensity are here still very small, whilst the horizontal intensity is about at its maximum.

We give as example the values of vertical and total intensity for some stations of about equal latitude, selected from the very regions where the peculiar modification of the total intensity is the most apparent.

	Station	Lat. N.	Long. E. Gr.		Vert. Int.	Tot. Int.
					Engl. Units	
I.	Bellári	15° 9′	76° 54′	observed	1.838	8.834
I.	Góa	15 25	73 46	calc. from Bombay and Madras	1.850	8.824
II.	Nágri	20 25	78 53	observed	3.634	9.367
II.	Súrat	21 6	72 57	calc. from Bombay and Bhuj	3.640	9.346
III.	Bhuj	23 17	69 40	observed	4.335	9.109
III.	Jábalpur	23 10	79 56	observed	4.711	9.863
III.	Calcutta	22 33	88 21	observed	4.315	9.113

c. As wee proceed farther to the north, we also find (similar to what may be observed in Europe) that the horizontal and vertical intensity both show more analogous regions of relative increase or decrease. For the vertical intensity we particularise: a decrease in a zone along the outer regions of the eastern Himálaya, as also in a narrow zone from Leh to Kashmír; an increase in a nearly vertical region from Garhwál to Lahól.

5. The line of minimum total intensity of 7.5 Engl. units in the regions examined by us, nearly coincides, in form and value, with the line of absolute minimum total intensity, and on an average, we found that for India (south of the Himálaya, from 15° to 30° of latitude (an increase in latitude of 36′ to 37′ corresponds to an increase in total intensity of 0.10 Engl. units.

The region of the Himálaya has a more rapid increase, particularly in the direction from Naiuitál to Kárdong. For the irregularities east of Leh and south of Kárdong, we cannot find either a general or a local cause.

6. The influence of height on the total intensity of terrestrial magnetism seems to be scarcely appreciable. Our observations agree in this regard with the results obtained in other parts of the globe by most of the preceding observers, and also especially with those of *Lamont*.**) Besi-

*) This line is the same to which the name of „dynamic equator" has sometimes been given. Sir *James Ross*, who first defined it in the southern hemisphere, called it „Equator of less Intensity." See his „Voyage to the Southern and Antarctic Regions," Vol. I., p. 22.

**) According to previous observations made by Director *Kreil*, the Alps seem to have an appreciable influence on magnetic intensity. See „*Kreil*'s Magnetische Ortsbestimmungen im Oesterreichischen Kaiserstaat." But *Lamont*'s observations in the Alps (Magnetische Ortsbestimmungen in Bayern etc.) do not show the existence of any such influence; he is of opinion that on former occasions the torsion probably had not been determined with sufficient accuracy. Some data, which, however, leave this question undecided, will be found collected in *Humboldt*'s Cosmos, Vol. IV., pag. 110, and in

Digitized by Google

des, even in the Himálaya, it is of much rarer occurence than might be supposed, that great differences of heights present themselves without being modified by a considerable horizontal distance intervening. *) Though our highes stations exceed an elevation of 18,000 feet above the sea, and though, also the relative height (as seen in the table, pp. 459 to 463), between many of our stations is rather considerable, we had but very seldom to observe a weak, indistinctly defined increase of the total intensity in heights from 10,000 to 12,000 feet. We quote as an exemple, Túnglo and Falút, on the Singhalila ridge, compared with Darjiling and Rangit; and Kárdong and Usíla, compared with Simla.

7. Finally, in reference to the connection of the territories we have examined with the general distribution of intensity over the globe, we may mention, as particularly important for us, that our most northern stations, the Karakorúm pass and △Súmgal, perfectly agree with the average values of total intensity that might have been expected for these regions.

Bravais' „Sur l'intensité du magnétisme terrestre, en France, en Suisse et en Savoie." Annales de Chimie, 3me Série, Tome XVIII., 1856.

*) Even in the central parts of High Asia, particularly in Tíbet, where the average height of the valleys is very great, a well defined form of plateaux is much rarer than had often been expected. The territories between the Karakorúm and the Kuenlúen, especially near the western end of the Kuenlúen, are those, which in the first line must be named as well defined plateaux of extraordinary height, a form, which is not the predominant feature of the topographical character of these countries in general. The extent of High Asia, the region of the greatest elevations, as well in the form of peaks and high valleys, as occasionally of plateaux, can be defined in its large features, as being limited: to the north by the depression south of the Sayan Shan and its eastern continuations; to the east by the river systems, discharging themselves into the Indo-Chinese peninsula; to the south by the northern plains of India; and to the west by Badakhshán and Kábul.

Inhalt.

(Zu Nr. 1300.) Ueber die Reduction der Oerter von Vergleichsternen an Micrometer-Beobachtungen auf einen Fundamentalcatalog von Herrn *Auwers* 49. —
Observations of Titania and Euphrosyne made at the National Observatory Washington with the Filar Micrometer of the Equatorial, by *J. Ferguson.* Communicated by Comd. *Maury* 53. —
Entdeckung eines neuen Planeten (64). Schreiben des Herrn *Tempel* an den Herausgeber 55. —
Schreiben des Herrn Prof. *Argelander* an den Herausgeber 55. —
Fernere Beobachtungen der Planeten (63) und (64), sowie Entdeckung eines neuen Planeten (65) von Herrn *Tempel* 57. —
Beobachtungen von veränderlichen Sternen auf der Sternwarte zu Athen im Jahre 1860, von Herrn *J. F. J. Schmidt* 57. —
Osservazioni del Pianeta (63) 61. —
Beobachtungen und Elemente des Planeten (63), von Herrn *de Gasparis* 63. —
Fernere Beobachtungen der Planeten (64) und (65): in Marseille von Herrn *Tempel*; auf der Wiener Sternwarte von Herrn Dr. *Weiss*; auf der Altonaer Sternwarte am Aequatorial vom Herausgeber 63. —
(Zu Nr. 1301.) Nachtrag zu der Abhandlung in Nr. 1297—1299 der Astr. Nachr., von Herrn Dr. *Lehmann* 65. —
Elemente und Ephemeride der Leda, von Herrn Dr. *Allé* 77. —
Beobachtungen auf der Bilker Sternwarte, von Herrn Dr. *R. Luther* 77. —
Ueber den Cometen IV. 1860, von Herrn *Tempel* 79. —
Ueber den Namen des Planeten (63) 79. —
(Zu Nr. 1302.) Observations of Mars, Europa, Irene, Eunomia made at the National Observatory Washington with the Filar Micrometer of the Equatorial, by *J. Ferguson.* Communicated by Comd. *Maury* 81. —
Beobachtungen am (6zöll.) Refractor der Wiener Sternwarte, von Herrn Dr. *Hornstein* 83. —
Beobachtungen auf der Königl. Sternwarte zu Christiania, mitgetheilt von Herrn Prof *Fearnley* 87.
Culminationen des Mondes und der Mondsterne beobachtet am Meridiankreise der Sternwarte zu Christiania, mitgetheilt von Herrn Director Prof. *Hansteen* 89. —
Osservazioni del Pianeta (63) 89.
Sonnenfinsterniss 1860 Juli 18, beobachtet in Göttingen von Herrn *Adolph* 91. —
Ueber einen neuen Veränderlichen, von Herrn *J. F. J. Schmidt* 91. —
Name des Planeten (65) 93. —
Elemente und Ephemeride des Planeten (63), von Herrn Dr. *A. Krueger* 93. —
Literarische Anzeigen 95. —
(Zu Nr. 1303.) Ueber die Figur der Erde, von Herrn General-Lieutenant *von Schubert* 97. —
(Zu Nr. 1304.) Berliner Meridian-Beobachtungen von Herrn Dr. *Förster* 115. —
Beobachtungen der neuesten Planeten von den Herren Dr. *Förster* und *Tietjen* 115. —
Elemente des Planeten (62), von Stud. *Schmidt*, mitgetheilt von Herrn Dr. *Förster* 117. —
Neu gerechnete Reductionstafeln des 17. Bandes der Königsberger Beobachtungen. Von Herrn Prof. *Weisse*, Director der k. Sternwarte in Cracau 117. —
Beobachtungen an der Wiener Sternwarte, mitgetheilt von Herrn Director *v. Littrow* 121. —
Mira Ceti in der letzten Periode der Sichtbarkeit, von Herrn Prof. *Heis* 123. —
Literarische Anzeigen 125. —
Elemente und Ephemeride des Planeten (63), von Herrn *Tietjen* 127. —
Vermischte Nachrichten 127. — Druckfehler 127. —

Altona 1861. Mai 1.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1308.

Beobachtungen auf der Bilker Sternwarte, von Herrn Dr. *R. Luther*.

Virginia.

	Mittl. Zt. Bilk	AR. (50)	Decl. (50)		
1857 Oct. 19	$10^h28^m10^s7$	$12^\circ\ 2'\ 58''6$	$+2^\circ24'\ 47''0$	10 Vergl. mit	*a
19	12 49 56,2	12 2 9,9	+2 24 7,9	10 : :	b
20	8 58 12,0	11 55 21,8	+2 19 39,1	10 : :	c
23	10 8 41,4	11 32 25,5	+2 4 20,4	12 : :	d
25	11 27 14,5	11 18 44,4	+1 55 1,7	10 : :	e
Nov. 15	7 31 46,3	10 39 10,7	+1 16 57,2	9 : :	f

Die Vergleichsterne, von welchen vier auf neuen Bestimmungen beruhen, wurden so angenommen:

		Grösse	Scheinb. Örter für d. Beob.-Tag		Mittl. Örter 1857,0		Beobachter
1857 Oct. 19	a	7	$11^\circ\ 0'\ 2''9$	$+2^\circ36'\ 56''9$	$10^\circ59'\ 8''0$	$+2^\circ36'\ 31''8$	*C. Bruhns* (2)
19	b	9.10	11 4 37,6	+2 26 46,8	11 3 42,7	+2 26 21,8	*E. Luther* u. *Sievers*
20	c	9	13 1 44,9	+2 19 5,0	13 0 49,6	+2 18 39,8	*Argelander*
23	d	9	10 32 14,5	+2 6 7,6	10 31 19,5	+2 5 42,6	B. Z. 36
25	e	9	10 14 4,9	+1 57 18,7	10 13 9,9	+1 56 53,8	B. Z. 36
Nov. 15	f	9,10	10 32 58,6	+1 14 46,4	10 32 4,1	+1 14 22,3	*Argelander*

Der Stern *a* ist einer von den 33 Sternen, welche Herr Prof. *C. Bruhns* für die akademische Charte hora 0 neu bestimmt hatte. Im akademischen Catalog bezieht sich, zur Unterscheidung von *Bessel* und *Bradley*, die Bezeichnung *C b* auf diese 33 durch *C. Bruhns* auf der Berliner Sternwarte bestimmten Sterne, also nicht auf Cambridge, wie in Folge eines Druckfehlers auf dem Umschlage des Cataloges steht.

Ausonia.

	Mittl. Zt. Bilk	AR. (63)	Decl. (63)		
1861 März 9	$8^h36^m20^s4$	$161^\circ31'\ 13''2$	$+6^\circ44'\ 44''9$	7 Vergl. mit	c
April 2	9 17 13,9	156 33 42,0	+7 44 48,9	7 : :	d
9	9 19 49,7	155 46 37,0	+7 49 32,0	8 : :	e

Die Vergleichsterne wurden so angenommen:

		Grösse	Scheinb. Örter für d. Beob.-Tag		Mittlere Örter 1861,0		
1861 März 9	c	9	$161^\circ\ 0'\ 28''5$	$+6^\circ47'\ 24''1$	$160^\circ59'\ 45''0$	$+6^\circ47'\ 40''3$	B. Z. 64
April 2	d	8.9	157 13 2,6	+7 45 16,8	157 12 20,2	+7 45 32,3	: 69
9	e	9	156 32 30,4	+7 47 42,5	156 31 49,0	+7 47 57,7	: 69

Planet (64).

1861 April 13 $9^h42^m2^s6$ m. Zt. Bilk AR. = $173^\circ24'\ 52''6$ Decl. = $+0^\circ58'\ 52''8$ 10 Vergl. mit *b* (8)

Der Vergleichstern wurde so angenommen:

		Grösse	Scheinbarer Ort		Mittlerer Ort 1861,0		
1861 April 13	b	8	$174^\circ3'\ 54''6$	$+0^\circ57'\ 6''7$	$174^\circ3'\ 11''1$	$+0^\circ57'\ 25''4$	B. Z. 75 u. 152

Digitized by Google

Planet (65).

	Mittl. Zt. Bilk	AR.	Decl.		
1861 März 22	10h 20m 26s 5	179° 25′ 48″6	+2° 10′ 38″4	7 Vergl. mit	c
April 13	10 39 40,0	176 2 12,0	+3 53 46,8	8 : :	d
15	10 21 8,7	175 47 47,7	+4 0 58,9	10 : :	e

Die Vergleichsterne wurden so angenommen:

		Grösse	Scheinb. Örter für d. Beob.-Tag		Mittlere Örter 1861,0		
1861 März 22	c	8	179° 17′ 31″7	+2° 13′ 56″1	179° 16′ 47″7	+2° 14′ 15″0	B. Z. 152
April 13	d	9	176 20 29,1	+3 52 0,3	176 19 45,0	+3 52 18,7	: 159
15	e	9.10	176 8 26,3	+4 1 44,9	176 7 42,3	+4 2 3,2	: 159

Die Declination des letzten Sterns *e* ist in Weisse um 5″ zu gross angesetzt.

Über die Namen der neuesten Planeten, von Herrn Dr. *R. Luther*.

Von den Namen der drei neuentdeckten Planeten habe ich nur den von (63) „Ausonia" angewendet, weil sich nur dieser in den alten Classikern vorfindet, z. B.:

1) in Virgils Aeneïs lib. X., v. 53—54:
„— — Magna ditione jubeto
„Carthago premat Ausoniam — —"

2) in Ovids tristium lib. I. eleg. III., v. 5—6:
„Jam prope lux aderat, qua me discedere Caesar
„Finibus extremae jusserat Ausoniae."

3) in Ovids tristium lib. II., v. 575—576:
„Non ut in Ausoniam redeam, nisi forsitan ötim,
„cum longo poenae tempore victus eris."

Aus der Zusammenstellung dieser und anderer Stellen in Ovids tristium lib V. el. V. v. 39—40, im Aratus, Livius, Plinius, Lucan etc. geht hervor, dass die Ausones Unteritalien bewohnten, welches nach Auson, einem Sohne des Ulysses, Ausonia hiess. Der Name Ausonia hat also mindestens dieselbe Berechtigung als die Namen Massalia, Lutetia, Phocaea, Eugenia, Virginia, Nemausa, deren Classicität zum Theil sehr fraglich ist.

So lange als für andere Himmelskörper, z. B. für Sterne, Cometen, die Trabanten des Saturn und Uranus und sogar für die Mondgebirge besondere Namen für zweckmässig erachtet werden, dürfte es auch zweckmässig sein, die auf der classischen Mythologie beruhenden Planeten-Namen beizubehalten, indem die alleinige Bezeichnung durch Nummern leicht eine neue ergiebige Quelle von Fehlern und Verwechselungen werden könnte.

Unclassische Namen sind freilich, wie die Beinamen der Jupiters-Trabanten, des Uranus, der Ceres, der Pallas etc. gezeigt haben, auf die Dauer nicht haltbar, so dass es rathsam sein wird, statt solcher ausschliesslich die Nummern zu gebrauchen.

Ein Mangel an classischen Namen ist aber für die nächsten Jahre noch keineswegs zu befürchten, selbst dann, wenn keine grosse Pausen im Entdecken eintreten sollten. Gegen Namen wie Erato, Danaë, Terpsichore, Aurora, Latona, Ananke, Agenoria, Galathea, Semele, Antiope, Niobe, Dido etc. wird die Mehrzahl der Astronomen wahrscheinlich keine Einwendungen machen, so dass es vielleicht am consequentesten sein würde, als allgemeine Regel aufzustellen:

„Classische Namen werden gebraucht, un-
„classische verworfen; für die unclassischen
„Namen haben die Berechner das Recht, classi-
„sche Namen zu substituiren."

R. Luther.

Bilk bei Düsseldorf 1861 April 25.

Ephemeris of the Variable Stars for 1861,

by *Norman Robert Pogson*, Director of the Madras Obervatory.

Star	Probable Mag.	Mean place in 1860 α	δ	Times of Maxima	Authority
T Piscium	9,5	0h 24m 46s	+13° 46′	Febr. 17, July 10, Nov. 30	*Schönfeld*
α Cassiopeia	2,0	0 32 35	+55 46	Febr. 18, May 8, July 26, Oct. 13, Dec. 31	*Argelander*

Digitized by Google

Star	Probable Mag.	Mean Place in 1860 α	δ	Times of Maxima	Authority
R Arietis	8,0	2h 8m10s	+24°24′	Jan. 23, July 28	*Win.* u. *Bax.*
∘ Ceti	2,0	2 12 17	— 3 37	August 6	*Argelander*
R Tauri	8,0	4 20 38	+ 9 51	June 15	*Winnecke*
S Tauri	10,0	4 21 32	+ 9 38	February 27	〃
R Orionis	9,0	4 51 22	+ 7 55	June 6	〃
α Orionis	1,0	5 47 36	+ 7 23	June 28	〃
R Geminorum	7,3	6 58 56	+22 55	January 19	*Pogson*
R Can. min.	8,0	7 1 0	+10 14	April Uncertain	〃
S Can. min.	7,5	7 25 7	+ 8 37	July 28	*Winnecke*
S Geminorum	9,2	7 34 38	+23 47	Jan. 5, Oct. 26	*Pogson*
T Geminorum	8,9	7 40 54	+24 5	July 28	〃
U Geminorum	9,1	7 46 48	+22 22	April 5, July 11. Oct. 16	〃
R Cancri	6,0	8 8 51	+12 9	Between Febr. 15 and April 23	*Bax.* u. *Arg.*
U Cancri	9,0	8 27 45	+19 23	August 31	*Winnecke*
S Hydrae	8,5	8 46 16	+ 3 36	May 10	〃
T Cancri	12,0	8 48 40	+20 23	At Minimum on Sept. 28	〃
T Hydrae	6,5	8 48 51	— 8 37	May 6	〃
R Leonis	5,0	9 40 2	+12 5	Jan. 2, Nov. 22. At minimum July 9	*Pogson*
R Ursae maj.	7,0	10 34 41	+69 31	July 1. At minimum March 10	〃
T Leonis	9,0	11 3 36	+ 6 13	Jan 5, July 24	*Winnecke*
R Comae	8,0	11 57 4	+19 34	October 8	〃
R Virginis	6,5	12 31 24	+ 7 46	March 16, Aug. 9	*Argelander*
S Ursae maj.	7,5	12 37 48	+61 52	Jan. 14, Aug. 28. At minimum May 21	*Pogson*
U Virginis	7,5	12 44 0	+ 6 19	May 30, Dec. 28	*Winnecke*
V Virginis	7,0	13 20 36	— 2 28	July	*Pogson*
R Hydrae	4,0	13 22 4	—22 33	November 15. At minimum Oct. 30	*Winnecke*
S Virginis	6,0	13 25 42	— 6 28	May 8	*Pogson*
R Bootis	8,0	14 31 1	+27 21	July 6	*Winnecke*
S Serpentis	8,0	15 15 7	+14 49	March 11	*Argelander*
R Coronae	6,2	15 42 49	+28 35	Between July 12 and Sept. 30	*Arg.* u. *Bax.*
R Serpentis	6,5	15 44 15	+15 34	August 23	*Argelander*
R Herculis	8,5	15 59 56	+18 45	Febr. 12, Dec. 19	*Win.* u. *Bax.*
R Scorpii	9,0	16 9 19	—22 35	Not during 1861	*Pogson*
S Scorpii	9,5	16 9 20	—22 33	April 19	〃
S Ophiuchi	9,3	16 26 12	—16 52	April 27, Dec. 16	〃
S Herculis	7,5	16 45 32	+15 11	Jan. 13, Nov. 14	*Baxendell*
R Ophiuchi	7,6	16 59 44	—15 54	August 28	*Pogson*
α Herculis	3,0	17 8 16	+14 33	Febr. 5, April 13, June 18, Aug. 24, Oct. 29	*Argelander*
T Herculis	7,9	18 3 48	+31 0	April 30, Oct. 7	*Krüger*
R Scuti	5,0	18 40 1	— 5 50	Jan. 14, March 27, June 6, Aug. 17, Oct. 28	*Argelander*
13 Lyrae	4,4	18 51 4	+43 46	Jan. 25, March 14, Apr. 28, June 14, Jul. 30, Spt. 15,	*Baxendell*
R Aquilae	6,5	18 59 38	+ 8 1	May 26 [Oct. 31, Dec. 16	*Argelander*
R Sagittarii	8,2	19 8 28	—19 33	February ? Irregular	*Pogson*
R Cygni	8,0	19 33 4	+49 53	Sept. 23. At Minimum April 21	〃
χ Cygni	5,0	19 45 11	+32 33	April 20.	*Argelander*
R Capricorni	9,5	20 3 28	—14 41	September 30	*Winnecke*

Digitized by Google

Star	Probable Mag.	Mean Place in 1860 α	δ	Times of Maxima	Authority
R Sagittae	10,2	20h 7m40s	+16°18′	Al min. March 10, May 21, July 31, Oct. 11, Dec. 21	*Baxendell*
U Capricorni	10,5	20 40 22	−15 18	February	*Pogson*
R Vulpeculae	8,0	20 58 10	+23 16	Febr. 11, June 21, Oct. 29	*Winnecke*
T Capricorni	9,0	21 14 13	−15 45	Jan. 24, Oct. 25	*Schönfeld*
R Pegasi	8,5	22 59 37	+ 9 46	April 15	*Argelander*
R Aquarii	7,0	23 37 15	−16 3	June 13	〃
R Cassiopeae	6,0	23 51 18	+50 37	Sept. 4. Al minimum March 20	*Pogson*

Minima of the Short Period Variable Stars during 1861 in G. M. T. and for the Earth's Mean Distance from each Star.

Algol.

Maximum 2,3; Minimum 4,0.
Whole variation completed in seven hours.

Jan.	3	16h50m	July	23	9h51m
	6	13 39	Aug.	9	14 44
	9	10 28		12	11 33
	12	7 17		15	8 22
	23	18 32		29	16 26
	26	15 21	Sept.	1	13 15
	29	12 10		4	10 4
Febr.	1	8 59		7	6 53
	4	5 48		21	14 57
	15	17 3		24	11 46
	18	13 52		27	8 35
	21	10 41	Oct.	11	16 39
	24	7 30		14	13 28
March	10	15 34		17	10 17
	13	12 23		20	7 6
	16	9 12		31	18 21
April	2	14 5	Nov.	3	15 10
	5	10 54		6	11 59
	8	7 43		9	8 48
	22	15 47		12	5 37
	25	12 36		23	16 52
	28	9 25		26	13 41
May	15	14 18		29	10 30
	18	11 7	Dec.	2	7 19
	21	7 56		5	4 7
June	7	12 49		13	18 34
	10	9 38		16	15 23
	27	14 31		19	12 12
	30	11 20		22	9 1
July	20	13 2		25	5 50

λ Tauri.

Maximum 4,0, Minimum 4,5, Variation rapid.

Jan.	1	13h 4m	April	14	7h41m
	5	11 57	Aug.	30	16 28
	9	10 49	Sept.	3	15 0
	13	9 41		7	13 53
	17	8 33		11	12 45
	21	7 25		15	11 37
	25	6 18		19	10 29
Nov.	17	17h32m	Dec.	11	10h45m
	21	16 24		15	9 38
	25	15 17		19	8 30
	29	14 9		23	7 22
Dec.	3	13 1		27	6 14
	7	11 53			

ζ Geminorum.

Maximum 3,8, Minimum 4,5, Increasing 5d6h.

Jan.	9	15h 0m	Sept.	20	14h 0m
Febr.	19	6 12	Nov.	10	9 0
March	1	10 0		20	12 48
	11	13 48		30	16 36
May	1	8 48			

R Cancri.

Maximum 8,0, Minimum 10,5, Variation rapid.
α = 8h35m56s δ = +19°32′.

Jan.	6	10h 4m	March	4	7h46m
	25	9 18	Dec.	4	8 36
Febr.	13	8 32		23	7 50

β Lyrae.

Principal Minimum 4,3
First Maximum (3,4) −3d 2h after Minimum
Second Minimum (3,8) −6 9 〃 〃
Second Maximum (3,4) −9 10 〃 〃

Jan.	8	16h31m	Nov.	14	10h36m
June	12	13 34		27	8 13
	25	11 19	Dec.	10	6 6
July	8	9 4			

η Aquilae.

Maximum 3,6, Minimum 4,4. Increasing 2d 9h.

Febr.	16	18h 7m	Aug.	22	8h13m
	24	15 17		29	12 27
	29	12 28	Oct.	4	9 37
June	11	13 52	Nov.	9	6 47
July	17	11 2	Dec.	15	3 58
	24	15 16			

Digitized by Google

δ Cephei.

Maximum 3,7, Minimum 4,8, Increasing 1ᵈ t4ʰ.

Jan.	3	t2ʰ34ᵐ	June	29	t4ʰ47ᵐ
	t4	6 9	July	26	t0 45
	t9	14 57	Aug.	t1	t3 7
	30	8 32	Sept.	7	9 7
Febr.	t5	t0 55		23	t1 30
March	3	13 t8	Oct.	9	13 53
	14	6 54		20	7 28
	t9	15 4t	Nov.	5	9 5t
	30	9 17		21	12 t4
April	t5	11 40	Dec.	2	5 49
May	t	t4 3		7	14 37
	28	10 t		t8	8 12
June	13	12 24			

With much regret I have again to apologize for the delay of this annual paper. My unforeseen change of position and consequent hinderances must procure me the indulgence of astronomers, and I will endeavor to supply the ephemeris for 1862 before the close of this year.

The elements of variation employed, are for the most part the same as for the last ephemeris. I am however indebted to Dr. *Winnecke* and M. *Baxendell* for several importaot corrections and contributions, which they have most obligingly communicated to me. In a few cases, when two authorities nearly agreed, the mean date of maximum has been adopted: in others, when widely different, both have been given, as probable limits of the irregularity to be anticipated.

The Hartwell Variable Star Atlas, commenced and far advanced during my two years management of Dr. *Lee*'s Observatory, in England, has of course suffered a serious interruption, but will be completed here as speedily as possible.

The Madras Observatory is at the present moment in a state of transition and therefore comparatively idle and helpless. A new and apparently beautiful Meridian Circle by Ms. *Troughton & Simms* is partially mounted and will I trust be in full action within three months. A new equatoreal room is in hand, and our excellent six inch object glass, formerly ably worked by Captain *W. S. Jacob* is to be remounted as speedily as possible. A fine reflecting telescope (twenty four inch speculum) is on loan from Colonel *Worster*, the late Acting Astronomer, and the observatory is pretty fairly equipped with smaller instruments. Nothing is however realy for use this Spring! As soon as the Variable Star Atlas is completed I purpose to commence the continuation of Prof. *Argelander's* Celestial Survey southward of the Equator, as my own special work. The Meridian Observations have been always made here by native assistants and will continue to be so under my direction. Hourly Magnetical and Meteorological Records have been kept through a period of twoty successive years and were discontinued of the 1ˢᵗ instant. Their publication — partially executed — will be steadily proceeded with.

The most defective part of this establishment is unquestionably the Library. It seems as if the several European Observatories, which so regularly publish and so liberally distribute their observations amongst the working institutions of the science, had altogether forgotten the Madras Observatory. Upon application, a grant has been immediately conceded me by the Government, to extend and enrich this requisite adjunct to the exertions of the astronomers, by purchasing modern works and star-catalogues. I shall feel much gratified if the gentle hint afforded by this announcement should cause me to have many letters of grateful acknowledgement to write, on behalf of the Government, to donors of works, which, if acceptable in Europe are vastly more so in an isolated position such as an Asiatic Observatory.

Madras Observatory 1861 March 27.

Norman Robert Pogson,
Government Astronomer.

Elemente und Ephemeride des Planeten (64), von Herrn Dr. *W. Förster*.

Aus den 4 Berliner Beobachtungen März 14, 24, April 5, 16 wurden folgende Elemente gefunden:

Epoche April 0,0 m. Berl. Zt.

$M = 44°14'\ 6''2$
$\pi = 126\ 28\ 10,5$
$\Omega = 311\ 2\ 28,4$ } 1861,0
$i = 1\ 19\ 40,0$
$\varphi = 7\ 10\ 15,4$
$\log a = 0,427857$
$\mu = 809''508$

Daraus leitete ich folgend Ephemeride ab:

t2ʰ m. Zt. Berl.	α app.	δ app.	lg Δ
April 26	t1ʰ29ᵐ23ˢ	+1°29′ 1	0,22268
27	29 14	30,3	
28	29 7	31,4	
29	29 1	32,3	
30	28 57	33,1	0,23297
Mai 1	28 54	33,7	
2	28 53	34,1	
3	28 53	34,4	
4	11 28 55	+1 34,5	0,24360

Digitized by Google

12h m. Zt. Berl.	α app.	δ app.	log Δ
Mai 5	11h28m59s	+1°34′4	
6	29 4	34,3	
7	29 10	33,9	
8	29 18	33,4	0,25452
9	29 28	32,7	
10	29 39	31,9	
11	29 51	30,9	
12	30 5	29,8	0,26562
13	30 21	28,5	
14	30 38	27,1	
15	30 56	25,5	
16	11 31 15	+1 23,8	0,27685

12h m. Zt. Berl.	α app.	δ app.	log Δ
Mai 17	11h31m36s	+1°21′9	
18	31 58	19,9	
19	32 22	17,8	
20	32 47	15,5	0,28806
21	33 13	13,1	
22	33 40	10,5	
23	34 9	7,8	
24	34 39	0 5,0	0,29929
25	35 10	2,0	
26	35 43	58,9	
27	36 16	55,7	
28	11 36 51	+0 52,3	0,31046

Elemente und Ephemeride des Planeten (65), von Herrn Stud. *Schmidt*.

Mitgetheilt von Herrn Dr. *Förster*.

Aus den 4 Berliner Beobachtungen, März 18, 24, April 2, 10 hat Herr Stud. *Schmidt* folgende Elemente gefunden:

Epoche März 18,55102 m. Berl. Zt.

$M = 299°37'52''1$

$\pi = 254\ 37\ 32,0$ } 1861,0

$\Omega = 159\ 9\ 11,9$ }

$i = 3\ 29\ 14,1$

$\varphi = 8\ 5\ 19,1$

$\log a = 0,538110$

$\mu = 553''149$

In diesen Elementen ist die grosse mittlere Entfernung bemerkenswerth, sie ist die grösste bisher gefundene.

Herr *Schmidt* hat aus diesen Elementen folgende Ephemeride berechnet:

12h m. Zt. Berl.	α app.	δ app.	lg Δ
Mai 0	11h38m 0s	+4°40′4	0,38862
1	37 48	41,9	
2	37 38	43,3	

12h m. Zt. Berl.	α app.	δ app.	log Δ
Mai 3	11h37m28s	+4°44′6	
4	37 20	45,7	0,39516
5	37 13	46,5	
6	37 7	47,2	
7	37 2	47,7	
8	36 59	48,2	0,40199
9	36 57	48,6	
10	36 55	49,0	
11	36 55	49,2	
12	36 56	49,5	0,40911
13	36 59	49,4	
14	37 2	49,1	
15	37 6	48,8	
16	37 12	48,3	0,41647
17	37 19	47,6	
18	37 27	46,8	
19	37 36	45,9	
20	11 37 47	+4 44,8	0,42393

Beide Ephemeriden, sowie die des Herrn *Tietjen* für (63) stimmen noch sehr nahe mit der Beobachtung.

Berlin 1861 April 27.

W. Förster.

Entdeckung eines neuen Planeten (66).

Schreiben des Herrn *Bond*, Directors der Sternwarte zu Cambridge Math., an den Herausgeber.

A new planet of the 13th magnitude was discovered at this observatory, this morning, by Mr. *H. P. Tuttle*.

The following positions has been obtained from comparisons made by me with a star of the 7–8. mag. W. 1011; occuring also in *Santini*'s Catalogue and the Harvard Zones 6 and 7, Nr. 76.

April 9 14h36m23′ Cambr. m. t.

α	Par. × Δ	δ	Par. × Δ
11h59m45′83	+0′358	+0°9′12″7	+5″74
	Daily Mo. −43′	0′	

Observatory of Harvard College Cambridge U. S. 1861 April 10.

G. P. Bond.

Digitized by Google

Entdeckung eines Cometen.

P. S. A Comet was discovered in Newyork on the 4th inst. by Mr. *Albert E Thatcher.* Of which we have obtained the following position

1861 April 10 $11^h34^m42^s$ Cambr. m. t.

α	Par. $\times \Delta$	δ	Par. $\times \Delta$
$17^h7^m42^s76$	-0^s749	$+59°30'13''8$	$+0''52$

Compared with Arg. Z. 117, 31.

G. P. Bond.

Schreiben des Herrn *Maury* an den Herausgeber.

You have below the results of Observations, made at this Observatory, by Mr. *Ferguson* of a Comet dicovered on the neight of the 4th of the present Month by Mr. *A. E. Thatcher* at Mr. *Rutherfords* Observatory in Newyork.

	M. T. Wash.	No. of Comp.	Comp. Star	$\Delta\alpha$ — *	$\Delta\delta$	α	δ
April 10	$10^h10^m20^s6$	9	A. Z. Nr. 117,39	$+0^m22^s68$	$+5'58''83$	$17^h7^m56^s71$	$+59°26'13''52$
11	8 38 9,5	6	» 125,33	+5 50,05	+8 10,26	17 2 32,55	+60 7 20,43

Mean places for 1860,0 of Comparison Stars.

	Mag.	α	δ
A. Z. Nr. 117,39	9	$17^h7^m31^s10$	$+59°20'42''21$
125,33	9	16 56 39,46	59 59 38,45

The comet is circular: about two minutes in diameter; condensed at the center and with some appearence of a nucleus.

Observatory 1861 April 12. *M. F. Maury.*

Schreiben des Herrn Dr. *Förster* an den Herausgeber.

Gestern am 30sten April empfing ich von dem eifrigen Liebhaber der Astronomie, Herrn Uhrmacher *Bäker* aus Nauen bei Berlin, die Nachricht, dass er einen mit blossem Auge sichtbaren Cometen am Abend des 28sten April erblickt habe. Derselbe habe am 28sten in α 175°, δ $+63\frac{1}{2}°$, am 29sten dagegen in α 171°, δ +62° gestanden. In Folge dieser Angaben suchte ich am 30sten zwischen Wolken nach dem Cometen. In der That zeigte sich zwischen α und β Ursae maj. ein unbekanntes Object von der Helligkeit eines Sterns 4—5. Grösse, das sich im Sucher als eine grosse Nebelmasse auswies. Leider verhinderten die Wolken eine genaue Beobachtung, doch gelang eine rohe Einstellung, danach stand der Comet am 30sten um 10^h30^m in $\alpha = 10^h58^m5$

$\delta = +58°33'$

Der Comet scheint uns sehr nahe zu sein, wofür auch die Ausbreitung des Nebels bei dem verhältnissmässig matten Kern spricht.*)

Berlin 1861 Mai 1. *W. Förster.*

*) Er ist vermuthlich mit dem oben angekündigten Cometen identisch. *P.*

Entdeckung eines neuen Planeten (67).

Schreiben des Herrn Dr. *Luther* an den Herausgeber.

Hierdurch habe ich die Ehre, Ihnen mitzutheilen, dass ich am 29sten April um 12¼ Uhr einen Planeten elfter Grösse entdeckte in $14^h9^m35^s$ $-11°6'3$. Nachher machte ich folgende Beobachtung:

Digitized by Google

Leto (67).

1861 April 29 $13^h31^m2^s0$ m. Zt. Bilk α 212°23′ 11″0 δ −11°6′ 15″1 8 Vergl.

Tägliche Bewegung −13′5 +2′2

Den Vergleichstern entlehnte ich dem *Rümker*'schen Cataloge:

	Grösse	Scheinbarer Ort		Mittlerer Ort 1861	
April 29	6	214°0′ 6″1	−11°4′ 53″0	213°59′ 16″6	−11°4′ 34″2

Aus Bradley oder Piazzi konnte ich den Stern nicht nehmen, weil die Bilker Sternwarte diese Cataloge nicht besitzt.

Der Name ist durch Herrn Prof. *Argelander*, Herrn Dr. *Krueger* und Herrn *Tiele* in Bonn, wie mir scheint, sehr glücklich gewählt.

Bilk bei Düsseldorf 1861 Mai 1. *R. Luther.*

Beobachtung des neuen Cometen auf der Altonaer Sternwarte am Äquatorial, vom Herausgeber.

1861 Mai 2 $10^h54^m33^s$ m. Zt. Altona α $10^h21^m33^s20$ δ +52°23′ 0″4.

Aus einem Schreiben des Herrn *G. Schultz* an den Herausgeber.

Eine Bemerkung in № 1302 d. N. über die Helle der Venus und Jupiter von *Bremiker* veranlasst mich, Ihnen mitzutheilen, dass ich in Villoria diesem Puncte meine ganze Aufmerksamkeit zuwandte. Ich sehe sehr scharf und wollte ermitteln, wann Sterne sichtbar würden. So fand ich

Anfang der Finsterniss	$2^h27^m\ 8^s$
Venus mit unbewaffnetem Auge	3 23 25
Jupiter	$3^h38^m15^s$
Anfang der totalen Finsterniss	39 5

und demnächst Fixsterne.

Hiernach habe ich Venus fast 15 Minuten früher als Jupiter gesehen. Ich konnte nicht wohl irren, da mir die Stellung beider genau bekannt war.

Hannover 1861 April 11. *G. Schultz.*

Inhalt.

(Zu Nr. 1305—1306.) Ueber *Leonhard Euler's* Theoria motuum planetarum et cometarum und die darin behandelten Elementen der Cometen von 1680 und 1744, von Herrn Prof. *Wolfers* 129. —
Sur la direction des queues des comètes de 1844 III. et de 1853 III., par M. le Prof. *Bredichin* 145. —
Moon Culminations at the Astronomical Observatory, Williamstown, Victoria. Communicated by *Robert Ellery* Esq., Director of the Observatory 147. —
Schreiben des Herrn *Thiele* an den Herausgeber 151. —
Observations during the eclipse of the Moon 1856 Oct. 13—14 in Kishtvár, Kashmir-Himálaya, by *Hermann de Schlagintweit.* Communicated by the Author from: Results of a scientific mission to India and High Asia. Vol. I. 153. —
Literarische Anzeigen 157. —
Anzeigen 159. —
(Zu Nr. 1307.) Latitudes, Longitudes and Magnetic Elements, determined in India and High Asia by *Herman, Adolphe* and *Robert de Schlagintweit* 161. —
(Zu Nr. 1308.) Beobachtungen auf der Bilker Sternwarte, von Herrn Dr. *R. Luther* 177. —
Ueber die Namen der neuesten Planeten, von Herrn Dr. *R. Luther* 179. —
Ephemeris of the Variable Stars for 1861, by *Norman Robert Pogson* 179. —
Elemente und Ephemeride des Planeten (64), von Herrn Dr. *W. Forster* 185. —
Elemente und Ephemeride des Planeten (65), von Herrn Stud. *Schmidt*, mitgetheilt von Herrn Dr. *Förster* 187. —
Entdeckung eines neuen Planeten (66) Schreiben des Hrn *Bond*, Directors der Sternwarte zu Cambridge Ma[ss.], an den Herausgeber 187. —
Entdeckung eines neuen Cometen. Schreiben des Herrn *Maury* an den Herausgeber 189. —
Schreiben des Herrn Dr. *Forster* an den Herausgeber 189. —
Entdeckung eines neuen Planeten (67). Schreiben des Herrn Dr. *Luther* an den Herausgeber 189. —
Beobachtung des neuen Cometen auf der Altonaer Sternwarte am Aequatorial vom Herausgeber 191. —
Aus einem Schreiben des Herrn *G. Schultz* an den Herausgeber 191. —

Altona 1861. Mai 5.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1309.

Schreiben des Herrn Prof. *Galle*, Directors der Sternwarte in Breslau, an den Herausgeber.

Die beifolgende Zusammenstellung der Vergleichungen von Herrn Dr. *Günther*'s vorjährigen Planeten-Ephemeriden mit den Beobachtungen giebt, wie nach Hinzufügung der Saturns-Störungen zu denen des Jupiter bereits seit längerer Zeit, eine sehr befriedigende Übereinstimmung, obwohl bei den meisten Planeten mehr als eine Opposition seit der Verbesserung der Elemente verflossen ist. Nur bei Massalia hat sich eine stärkere Abweichung gezeigt, die auch zur Zeit nicht vollständig hat ausgeglichen werden können, und die für etwanige Mars-Störungen zu gross erscheint. Weder *Günther*'s eigene Rechnungen noch meine Prüfungs-Vorschläge haben einen zufälligen Fehler in der Opposition von 1856 bis jetzt entdecken lassen.

Eine grössere im Laufe des vorigen Jahres von Dr. *Günther* ausgeführte Arbeit ist die durch seine Inaugural-Dissertation veröffentlichte Berechnung der Saturn-Störungen der Pallas seit dem Jahre 1830 und die daran geknüpfte neue Bestimmung der Elemente dieses Planeten aus zwölf Oppositionen zwischen 1830 und 1859. Vornehmlich aus zwei Gründen schien mir die Ausführung dieser Arbeit wünschenswerth, einestheils um eine bessere Übereinstimmung der Ephemeriden mit den Beobachtungen herbeizuführen, als die alleinige Berücksichtigung der Jupiters-Störungen bisher möglich gemacht hat, anderntheils um für einen längeren (den ganzen Saturns-Umlauf umfassenden) Zeitraum von den zurückbleibenden Einflüssen der übrigen störenden Planeten, insbesondere des Mars, eine bestimmtere Anschauung zu haben. Herr Dr. *Günther* ging dabei von den in meiner Habilitations-Schrift „über die Verbesserung der Planeten-Elemente aus beobachteten Oppositionen, Breslau 1858," gegebenen Elementen aus, welche sich auf 12 Oppositionen von 1816—1855 mit alleiniger Rücksicht auf die Jupiters-Störungen gründen und fand unter Hinzufügung der Saturns-Störungen folgende an diese Elemente anzubringende Correctionen:

$$di = +9''81,\ d\Omega = -8''01,\ d\varphi = +0''95,\ \delta\pi = -4''80,$$
$$d\mu = +0''01273,\quad d\alpha_0 = +28''32,$$

demnach als neue Elemente der Pallasbahn:

1830 Jan. 0,0 m. Berl. Zt.

i	=	34°	35′	46″51
Ω	=	172	39	5,44
φ	=	14	3	22,49
π	=	121	0	18,08
α_0	=	169	6	4,83
μ	=	770″75158		

die Längen auf das mittlere Äquinoctium der Epoche bezogen. Diese Elemente stellen die geocentrischen Längen und Breiten in den einzelnen Oppositionen wie folgt dar (wenn man unter dl, db wie gewöhnlich Rechnung—Beobachtung versteht):

	1830	1834	1836	1839	1841	1844	1850	1853	1855	1857	1858	1859
dl =	+0″27	+12″56	−2″47	−23″23	−5″15	+3″62	+3″15	−10″75	−13″35	− 3″04	+20″31	+17″45
db =	+5,62	+ 3,53	−1,83	− 5,50	+0,25	−0,53	+5,73	− 8,75	+18,73	+15,98	+ 4,04	+ 8,18

Ich vermag kein bestimmtes Urtheil darüber abzugeben, ob diese übrigbleibenden Fehler, die hin und wieder noch immer eine Zeit-Secunde überschreiten, allein den Störungen des Mars und anderer Planeten zuzuschreiben sind, indess sind alle bei derartigen Rechnungen etwa möglichen Prüfungen angewandt worden und haben zufällige Fehler nicht erkennen lassen. Dass die Fehler heliocentrisch erheblich kleiner sich stellen, wird einer Erwähnung kaum bedürfen. Im Ganzen wird für die neuen Vorausberechnungen eine nahe Übereinstimmung mit den Beobachtungen nach diesen Elementen zu erwarten sein, daher ich den ferneren Ephemeriden dieselben, unter Fortführung der Saturns-Störungen, zu Grunde zu legen gedenke.

Im Verfolg meiner im 50sten Bande, p. 321 der A. Nachr. enthaltenen Mittheilungen über die geographische Länge von Breslau erlaube ich mir, Ihnen zwei neuere darauf bezügliche Abhandlungen zu übersenden, von denen die Verfasser mir einige Abdrücke zur Disposition gestellt haben. Es ist dieses erstlich eine in den Schriften der Schlesischen Gesellschaft vom Jahre 1860 enthaltene Abhandlung des Herrn Prof. Dr. *Sadebeck* hierselbst, der durch Verbindung russischer Dreieckspuncte mit den diesseitigen geodätischen Bestimmungen des Königl. Generalstabes und unter Hinzufügung eigener Messungen die Lage der hiesigen Sternwarte wie folgt bestimmt:

Digitized by Google

Länge = 34°42′3″74 O. von Ferro, Breite = 51°6′54″98,

während nach *von Boguslawski* bisher dafür angenommen wurde:

34°42′7″50 51°6′56″.

Es giebt dies also eine Verminderung der Länge um 0″25 in Zeit. — In der zweiten Abhandlung, der Inaugural-Dissertation eines meiner Zuhörer, des Herrn Dr. *Klinger*, sind 63 in Breslau beobachtete Sternbedeckungen mit den correspondirenden Beobachtungen in Altona, Berlin und Königsberg verglichen, und ist der Längenunterschied gleichfalls um ein weniges kleiner, nämlich 14′34″37 östlich von Berlin (statt 14′34″5) gefunden worden. Dr. *Klinger* hat sich dabei auf den Zeitraum von 1837 (wo die von *Hansen* im 17ten Bande der A. N. gegebenen Längenberechnungen abschliessen) bis 1850 und auf die Beobachtungen der genannten drei, gut unter sich und mit Paris und Greenwich verbundenen, Sternwarten beschränkt. Von den berechneten 63 Sternbedeckungen wurden 14 ausgeschlossen, theils weil die Beobachter selbst dieselben als unsicher bezeichneten, theils wegen zu starker Abweichungen von dem Mittel. Auch unter den beibehaltenen 49 Bedeckungen kommen noch einige stärkere Abweichungen vor, als vielleicht ohne die Annahme von Beobachtungs- oder Rechnungsfehlern zulässig ist, da fast alle Beobachtungen Eintritte am dunkeln Rande sind. Der wahrscheinliche Fehler des End-Resultates ergiebt sich = 0″53. (In der Abhandlung ist wegen einer die Gewichte betreffende irrthümliche Berechnungsweise dieses Fehlers, die erst nach dem Drucke bemerkt wurde, 0″41 angegeben.) Für jede einzelne der berechneten Conjunctionszeiten und Längenbestimmungen hat Herr Dr. *Klinger* die Variation wegen der Rechnungs-Elemente, des Mond-Halbmessers, der Mond-Parallaxe und der Declination von Mond und Stern angegeben. Der Einfluss von Fehlern in diesen Elementen ist nicht selten ein sehr erheblicher, und für den Zweck einer definitiven Längenbestimmung aus den beobachteten Sternbedeckungen wird nothwendig auf diese Fehler zurückgegangen werden müssen, deren Werthe in die angegebenen Gleichungen zu substituiren bleiben. Es wird dieses bei der beabsichtigten Fortführung und Erweiterung dieser Arbeit dadurch möglich sein, dass durch die ausgezeichnete Reihe der Greenwicher Mond-Beobachtungen und die nicht genug zu schätzende Reduction derselben selten ein Tag fehlen wird, für welchen nicht der Fehler der berechneten Mond-Declination bestimmt werden kann, auch ohne dass es nöthig wäre, die Örter aus den neuen Tafeln zu berechnen. Nicht minder werthvoll für diesen Zweck ist die Entdeckung des Fehlers in der Parallaxe des Mondes von *Adams*, womit die Berechnungen nach den *Burckhardt*'schen Tafeln behaftet sind. Für die Jahre 1840–55 und weiterhin ist die Anbringung der daraus hervorgehenden Ephemeriden-Correction durch die dafür gegebenen Tafeln in dem Nautical-Almanac von 1856 und dem Berliner Jahrbuch von 1856 möglichst bequem gemacht. Es ist indess vielleicht der Wunsch nicht ungerechtfertigt, dass auch noch bis 1830 zurück eine Berechnung dieser Correctionen bekannt werden möchte, bis wohin die genaueren Mond-Ephemeriden nach den *Burckhardt*'schen Tafeln zurückgehen, und wodurch noch für ein ganzes Jahrzehnt die zahlreichen in diesen Zeitraum fallenden Beobachtungen eine genauere Berechnung gestatten würden.

Gemäss der beabsichtigten noch etwas weiteren Ausdehnung dieser Rechnungen für die geographische Länge von Breslau und in Rücksicht auf den geringen Unterschied der obigen beiden Resultate von der bisherigen Annahme erscheint eine Änderung dieser letzteren für jetzt nicht erforderlich.

Schliesslich erlaube ich mir noch die Bemerkung, dass in der *Klinger*'schen Dissertation die Rectascensions-, Declinations- und Halbmesser-Parallaxen des Mondes nach den strengen Formeln gerechnet sind:

$$\sin(\alpha'-\alpha) = -\sin(t'-t) = -\frac{\rho\cos\Phi'\sin\pi\sin t'}{\cos\delta}$$

$$tg\,\psi = \frac{\operatorname{cotg}\Phi'\cos\frac{1}{2}(t'+t)}{\cos\frac{1}{2}(t'-t)}$$

$$\sin(\delta-\delta') = -\frac{\rho\sin\Phi'\sin\pi\cos(\delta'+\psi)}{\cos\psi}$$

$$lg\sin r' - lg\cos r = lg\frac{\cos(\delta'+\psi)}{\cos(\delta+\psi)},$$

die ich im vorigen Jahre in meinen Vorlesungen über diese Gegenstände mitgetheilt, jedoch bisher nicht benutzt hatte. Die Bezeichnungen sind die gewöhnlichen und stimmen z. B. nahe überein mit *Brünnow*, sphär. Astr., p. 97 f. Die Rechnung nach diesen **strengen** Formeln, in denen wahre und scheinbare Grössen gemischt vorkommen, erscheint mir in vielen Fällen erheblich **bequemer**, und namentlich übersichtlicher, als nach den in neuerer Zeit (wie es scheint) mehr in Gebrauch gekommenen Reihen-Entwickelungen, selbst wenn man auf Grössen dritter Ordnung Rücksicht nimmt, was sehr selten nöthig sein wird. Bei Vernachlässigung dieser greifen die drei Formeln, es mögen die wahren oder die scheinbaren Örter gegeben sein, so bequem in einander, dass die Rechnung eine sehr kurze ist. Dass diese Formeln für $\sin(\alpha'-\alpha)$ und $\sin(\delta'-\delta)$ neu seien, wie es bei Vergleichung mehrerer neueren Schriften mir Anfangs schien, war bei diesem in den mannigfaltigsten Schriften behandelten Gegenstande nicht zu erwarten. In der That finden dieselben sich bei *Delambre*, Astronomie Vol. I., p. 356, 357 (die für die AR. auch bei *Lalande*, Astr. 3e éd., Vol. II., p. 283) und sind daselbst mittelst der sphärischen Trigonometrie gefun-

Digitized by Google

den. Die Ableitung ist jedoch fast noch bequemer aus den bei *Brünnow* p. 98 (*a*) gegebenen strengen Formeln für die rechtwinkligen Coordinaten. — Für die Höhen- und Azimutal-Parallaxe des Mondes lassen sich die strengen Formeln ganz conform schreiben, desgleichen für Längen- und Breiten-Parallaxe, wenn man Länge und Breite des geocentrischen Zenits einführt.

Brealau 1861 April 26.

J. G. Galle.

Vergleichung von Planeten-Beobachtungen mit den Ephemeriden, von Herrn Dr. *Günther*.

Die Vergleichung der veröffentlichten Beobachtungen der von mir berechneten 6 Planeten im Laufe des vorigen Jahres, so weit der Umfang der Ephemeriden es gestattete, ergab nachstehende Unterschiede:

			R—B. $\Delta\alpha$	R—B. $\Delta\delta$
1. Egeria.				
1860 Jan.	16	Greenwich	+0″2	+0″1
	17	»	+3,2	—1,6
	20	»	+1,7	—1,3
Febr.	4	Washington	—5,1	+1,2
	6	Greenwich	+4,7	0,0
	7	Albany	+3,3	—1,6
2. Urania.				
1860 Febr.	28	Greenwich	+22″2	—10″4
März	2	»	19,5	10,4
	5	»	17,2	9,4
	8	Paris	21,4	24,5
	8	»	23,7	20,4
	10	Wien	18,8	7,0
	12	»	16,9	3,4
	13	»	+16,4	— 5,4
3. Phocaea.				
1860 Febr.	25	Königsberg	—10″8	+0″9
März	21	»	—13,6	+3,7
4. Euterpe.				
1860 Sept.	23	Berlin	—24″0	—8″9
	24	»	24,3	8,0
	27	»	—21,7	—7,9
1860 Oct.	8	Greenwich	—26″7	—14″6
	16	»	21,3	11,2
	17	»	23,9	11,8
	18	»	22,7	10,8
	20	»	—21,7	—12,5
Amphitrite.				
1860 Oct.	20	Greenwich	— 0″2	— 7″0
	29	»	— 3,2	(3) 5,2
Nov.	1	Berlin	+ 0,2	4,8
	1	Greenwich	— 3,9	8,7
	2	»	+ 1,1	8,3
	3	»	+ 0,8	7,6
	7	»	+ 0,4	6,0
	22	»	— 0,3	—11,4
6. Massalia.				
1860 Dec.	6	Berlin	—70″0	+4″1
	17	Glasgow	80,0	+2,6
	18	Berlin	73,3	+2,0
	18	Greenwich	72,3	—1,0
	19	»	71,3	—3,4
	22	»	72,2	—7,6
1861 Jan.	2	»	74,5	—1,7
	3	»	74,0	—2,1
	3	Glasgow	80,8	+1,3
	8	Greenwich	69,5	—2,5
	9	»	69,9	—4,6
	11	»	69,1	—4,2
	15	Glasgow	—73,9	+2,5

Aus vorstehenden Fehlern ergeben sich folgende Oppositions-Momente der sechs Planeten:

	Mittl. Zeit Berlin	Mittl. Länge	Breite
Egeria	1860 Jan. 30,37166	130°13′ 35″4	+27°44′ 31″1
Urania	März 9,94747	170 5 38,0	—21 43 45,5
Phocaea	10,86229	170 59 46,1	—23 26 9,2
Euterpe	Oct. 6,90277	14 18 25,7	— 2 53 51,0
Amphitrite	Nov. 12,98797	51 18 59,7	+ 8 35 53,2
Massalia	Dec. 21,20167	90 5 47,6	— 1 10 7,9

Die ziemlich beträchtliche Abweichung der Massalia in AR. bewog mich, da ein Rechnungsfehler in der Ephemeride nicht aufzufinden war, eine nochmalige Correction der Bahnelemente vorzunehmen. Ich leitete zu dem Ende für 1860 Dec. 22,5 den Normalort $\alpha = 89°45'37''4$ $\delta = +22°17'4''9$ her, und stellte zwei neue Bedingungs-Gleichungen auf:

$$0 = -75''1 + 2{,}77539\,dM + 8{,}08956\,d\mu' - 0{,}66973\,d\Phi + 2{,}06270\,d\pi - 0{,}01100\,d\Omega' - 0{,}00671\,di$$
$$0 = -\ 0{,}9 - 0{,}01010\,dM - 0{,}03212\,d\mu' - 0{,}02863\,d\Phi - 0{,}00716\,d\pi + 1{,}00810\,d\Omega' - 1{,}71456\,di$$

$$d\mu' = 1000\,d\mu, \qquad d\Omega' = \frac{d\Omega}{100}$$

und brachte diese mit meinen frühern Bedingungs-Gleichungen für 1852 Sept. 21,5, 1854 Mai 4,5, 1855 Juni 21,5, 1856 Nov. 4,5, 1858 April 18,5, 1859 Juli 31,5 in Verbindung.

Die Auflösung befriedigte indess darum nicht, weil die Summe der Quadrate der übrigbleibenden Fehler noch an 900″ betrug und sich namentlich für den Normalort von 1856 ein Fehler von +20″2, +4″3 herausstellte. Dieser Ort war auf eine ganze Reihe trefflich übereinstimmender Hamburger Meridian-Beobachtungen der Massalia gegründet (vergl. A. N. 1078).

Ich unterzog sämmtliche Rechnungen für 1856, incl. der Störungs-Rechnungen, einer nochmaligen sorgfältigen Prüfung, ohne zu einem andern Resultate zu gelangen, als dass ein zufälliger Fehler nicht vorlag und führte daher eine abermalige Auflösung der Gleichungen mit Weglassung dieses Normalortes aus, was mir nach wiederholter Erwägung einstweilen als das rathsamste erschien. Diese ergab nachstehende Correctionen der Elemente: $dM = +53''13$, $d\mu = +0''00421$, $d\Phi = -2''01$, $d\pi = -52''65$, $d\Omega = +26''24$, $di = +1''30$.

Die übrigbleibenden Fehler ergaben sich so:

	Aus der Substitution		Aus der directen Rechnung mit 6 stelligen Log.	
1852	+4″07	+0″73	+3″1	+1″6
1854	−6,03	+1,20	−6,0	+1,3
1855	−3,60	−2,38	−6,3	−1,9
1858	+7,07	−3,92	+7,4	−4,1
1859	−1,87	−2,05	−0,6	−1,8
1860	−0,98	−3,11	−0,3	−3,7

Bei dem Normalorte von 1856 bleibt nach diesen Elementen bei der Substitution ein Fehler von +36″50 +9″28, bei directer Rechnung ein solcher von +35″6 +7″4 zurück.

Indem ich mir vorbehalte, zu gelegener Zeit diese ganze Untersuchung wieder aufzunehmen, theile ich schliesslich noch die neuen Elemente mit, nach denen ich mit Berücksichtigung der Jupiters- und Saturns-Störungen die Ephemeride des Jahres 1862 für das Berliner Astr. Jahrbuch von 1864 gerechnet habe.

1862 Mai 20,5 mittl. Zt. Berlin
$M = 129°\,37'\,26''1$
$i = 0\ 41\ 11{,}4$
$\Omega = 206\ 41\ 37{,}5$ } mittl. Äquin. d. Epoche
$\pi = 98\ 30\ 48{,}9$ }
$\Phi = 8\ 18\ 24{,}4$
$\mu = 949''26488$

Breslau 1861 April 26. *W. Günther.*

Observations of Planets and of Comet II. 1860,

made at the Observatory of Harvard College, Cambridge, Mass., U. S. Communicated by Prof. *Bond*.

Laetitia (39).

	Cambr. m. Time	Planet—* $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	α app.	Par. × Δ	δ app.	Par. × Δ	Star
1859 Dec. 12	10h 46m 29′	+1m 6′44	−5′ 33″5	8h 4m 54′68	−0′364	+9° 1′ 59″4	+5″16	*a*
12	10 46 29	−1 17,79	−1 52,1	8 4 54,87	−0,364	9 1 52,4	5,16	*b*
1860 Jan. 2	9 57 58	+1 9,62	−6 25,8	7 50 0,11	−0,309	+9 44 59,3	+4,93	*c*

Mnemosyne (57).

1859 Dec. 21	7 18 19	−0 19,32	+6 56,6	0 3 4,95	+0,137	+0 6 53,1	+5,75	*a*
23	9 15 26	−1 34,22	+5 58,8	0 4 47,92	0,323	0 10 13,4	5,74	*b*
23	9 15 26	−2 3,72	+4 42,0	0 4 48,09	0,323	0 10 13,4	5,74	*c*
1860 Jan. 2	7 43 33	−2 36,05	+1 15,1	0 13 50,02	0,247	0 33 40,6	5,70	*e*
2	7 49 27	−0 18,17	−1 58,7	0 13 50,15	0,237	0 33 40,1	5,70	*d*
5	9 15 52	+0 8,47	−2 36,0	0 16 52,87	0,365	0 43 11,3	5,70	*f*
12	7 47 35	+1 16,49	+9 1,3	0 24 9,88	+0,286	+1 8 27,3	+5,67	*g*

Digitized by Google

Urania (30).

Planet — *

	Cambr. m. Time	Δα	Δδ	α app.	Par. × Δ	δ app.	Par. × Δ	Star
1860 Febr. 21	12h 1m33'	−1m18'04	+0' 26"2	11h35m51'96	−0'162	+0°23' 37"7	+5"72	a
21	12 1 33	−1 26,79	−0 58,5	11 35 52,11	−0,162	0 23 38,8	5,72	b
23	12 48 49	+3 19,64	+1 43,1	11 34 9,70	−0,059	0 31 28,7	5,69	c
23	12 48 49	+2 55,88	−1 43,6	11 34 9,56	−0,059	0 31 28,8	5,69	d
March 10	11 6 11	+0 23,77	+5 12,6	11 19 18,83	−0,104	1 53 29,7	5,55	e
14	14 11 59	−1 32,14	+6 2,2	11 15 22,82	+0,258	+2 16 18,3	+5,55	f

Aglaja (47).

1860 Febr. 23	11 36 1	+3 22,42	+8 15,0	10 59 51,39	−0,131	+ 9 36 57,1	+4,67	a
26	11 36 5	−3 28,05	+2 29,2	57 28,00	−0,106	9 49 4,4	4,62	b
March 10	10 36 37	+3 55,39	+4 46,9	46 34,87	−0,101	10 38 23,7	4,52	c
14	13 43 44	+1 32,03	−1 20,7	43 17,23	+0,266	+10 52 14,9	+4,71	d

Doris (48).

1860 Febr. 26	12 23 11	+1 8,96	+7 7,1	10 45 11,59	+0,008	+3 34 7,3	+5,36	a

Isis (42).

1860 June 18	13 15 34	−0 57,14	−1 0,6	19 8 22,45	−0,005	−26 11 20,6	+7,96	a

Europa (52).

1860 July 20	11 2 40	+3 49,61	+9 32,7	20 14 36,80	−0,154	−18 7 39,7	+7,37	a
21	10 22 15	+3 3,68	+5 26,2	20 13 50,88	−0,207	−18 11 46,1	7,22	a
23	11 48 9	+1 26,83	−3 6,6	20 12 14,05	−0,030	−18 20 18,9	+7,45	a

Comet II. 1860.

1860 May 23	9 4 22	— 5,58	+1 36,6	6 9 43,81	+0,734	+56 16 10,5	+4,61	b
24	9 23 7	— 10,84	−3 10,6	6 15 30,96	+0,709	56 12 12,8	5,11	d
June 11	10 51 52	— 24,54	−2 39,6	7 46 57,76	+0,566	53 13 6,2	6,50	e

Mean Places (for the beginning of the year of Observation) of the Comparison Stars.

			AR.	S. C.	Decl.	S. C.	Mag.
(39)	a	B.Z. 49	8h 3m43'29		+9° 7' 40"8		9
	b	B.Z. 49	8 6 7,73		9 3 52,7		9
		B.Z. 55	7 49 48,47		9 51 25,1		9
(57)	a	Bailey 47342	0 1 38,61	−0,01	−0 5 29,4	−4,2	
		B.Z. 40	1 38,98		5 32,0		7
		Adopted	1 38,85		5 32,5		
	a	Comp. with a'	0 3 20,51		−0 0 28,0		9.2 Arg.
	b	Harvard Z. 22, 23	0 6 18,38		+0 3 50,1		8.8 :
	c	Harvard Z. 22, 23	0 6 48,05		0 5 6,9		8.7 :
	d	Harvard Z. Mss	0 14 7,69		0 35 34,7		9.3 :
	e	:	0 16 25,43		0 32 21,3		9.5 :
	f	:	0 16 43,79		0 45 43,2		8.8 :
	g	:	0 22 52,82		0 59 22,2		10.8 :
(30)	a	:	11 37 7,53		0 23 26,6		11.0 :
	b	:	11 37 16,43		0 24 52,4		9.2 :
	c	:	11 30 47,55		0 30 0,7		9.1 :
	d	:	11 31 11,17		0 33 27,5		10.6 :
	e	Bailey 21317	11 18 52,68	+0,00	+1 48 38,4	−4,2	
		B.Z. 152	52,24	0,00	32,5		9
		Adopted	52,39		33,1		

Digitized by Google

			AR.	S. C.	Decl.	S. C.	Mag.
(30)	*f*	Mädler (79 Leonis)	11ʰ16ᵐ51ˢ27		+ 2°10′31″8		6.0 Arg.
		Robinson	16 51,24		10 32,5		
		Adopted	16 51,25		10 32,2		
(47)	*a*	Bailey 21205	10 56 26,56	+0,01	+ 9 28 58,6	−4″2	
		B. Z. 66	56 26,19		28 57,4		9
		Adopted	56 26,31		28 56,4		
	b	Bailey 21317	11 0 48,33	+0,01	9 46 52,4	−4,2	
		B. Z. 66	0 48,37		46 50,7		8.9
		Adopted	0 48,36		46 49,9		
	c	B. Z. 66	10 42 36,76		10 33 50,7		
	d	Bailey 20824	10 41 42,64	+0,01	10 53 47,4	−4,2	
		B. Z. 66/71	41 42,50		53 48,8		8
		Rümker 3347	41 42,23	+0,07	53 50,75	−0,7	
		Adopted	41 42,40		53 49,4		
(48)	*a*	Bailey 20889	10 44 0,05	−0,01	+ 3 28 20,0	−4,2	rej.
		B. Z. 159	43 59,98		27 13,9		8
		Adopted	44 0,00		27 13,9		
(42)	*a*	Arg. Z. 239, 18	19 9 15,36	0,00	−26 10 20,8	−1,9	8
(32)	*a*	Bailey 38932	20 10 42,77	−0,05	−18 17 23,1	−4,2	
		Arg. 252, 107	10 42,83	0,00	17 20,0	−1,8	7.8
		Challis (Adopted)	10 42,77		17 22,2		
☄ II. 1860	*a*	Fedorenko 875	6 7 40,84		+56 18 14,9	−0,7	
		Groombr. 1127	7 40,87	+0,03	16,4	−0,1	
		A. Z. 174, 32	7 41,23		14,8	−0,7	7.8
		Johnson	7 40,87	+0,04	16,4	−1,8	
		Adopted	7 41,06		14,9		
	b	A. Z. 174, 33	6 9 48,09	0,00	56 14 24,2	−0,7	9
		Comp. with *a*	9 48,34		14 24,3		
		Adopted	9 48,21		14 23,9		
	c	Fed. 902	6 14 36,88		56 21 12,9	−0,7	
		Gr. 1149	14 36,81		21 13,8	−0,1	
		A. Z. 174, 40	14 36,55		21 14,4	−0,7	6
		Johnson	14 36,50		21 15,4	−1,8	
		Jacob	14 36,15		21 14,8	−0,7	
		Adopted	14 36,30		21 13,7		
	d	Comp. with. *c*	6 15 40,59		56 15 13,4		12
	e	Rümker 2324	7 47 20,56		53 15 40,2	−0,7	

S. C. denotes the systematic correction for reduction to *Bessel*. These values are taken mostly from Dr. *Förster*'s paper A. N. № 1026. That for *Jacob*'s catalogue (in declination only) has been derived from an indirect comparison by means of *Mädler* (*Mädl.-Jacob* = −0″2 between +28° and +65°) obtained in investigating another subject. Stars not reduced to *Bessel*, are (30) *f* = 79 Leonis where a mean between *Mädler* and *Robinson*, reduced by *Mädler*'s proper motion has been used, and (32) *a* taken from *Challis*. *Robinson*'s declinations as well as *Challis*' probably agree better with *Argelander* than with *Bessel*. In the obs. of Comet III. 1860 Astr. Nachr. the systematic correction Bess.—Rümk. was inadvertently used with the wrong sign. The corrections to the comet's place will be

			Δα	Δδ
1860 June	21	(comparison with *d*)	+0ˢ05	−0″5
	24	(" *k*)	+0,07	−1,4
	25	(" *k*)	+0,07	−0,7
	26	(" *l*)	+0,04	−0,3

Beobachtungen des Cometen I. 1861 am *Repsold*'schen Äquatoriale der Altonaer Sternwarte.

1861 Mai 2	10ʰ54ᵐ33ˢ m. Zt. Altona,	AR. app. ☄	10ʰ21ᵐ32ˢ40	δ app. ☄	+52°23′ 6″8
3	10 30 51		10 5 59,11		48 56 0,5
4	10 21 39		9 52 8,50		45 16 0,8
5	9 43 23		9 40 11,47		41 33 31,7
7	9 23 37		9 19 53,29		33 52 56,3
8	9 21 31		9 11 22,34		+30 4 57,4

Bei der in der vorhergehenden Nummer abgedruckten Beobachtung vom 2ten Mai war ein Versehen in der Reduction begangen.

P.

Digitized by Google

Elemente und Ephemeride des Cometen I. 1861, von Herrn Dr. *Pape*.

Aus den vorstehenden Beobachtungen vom 2ten, 3ten und 4ten Mai habe ich ein vorläufiges Elementensystem abgeleitet; dasselbe wird wenigstens hinreichen, den Lauf des Cometen im Allgemeinen übersehen zu lassen. Die Elemente sind:

T = 1861 Juni 3,0971 m. Berl. Zeit
π = 242°47′ 1
Ω = 29 47,4 } Sch. Äquin. Mai 3
i = 80 3,5
$\log q$ = 9,96505
Direct.

Die mittlere Beobachtung wird, wie folgt, dargestellt:

R—B. $\Delta\lambda \cos\beta = +0'9$ $\Delta\beta = -0'2$.

Die Position und die Bewegung des in Amerika entdeckten Cometen liessen schon von vornherein die Identität dieses Objectes mit dem gegenwärtigen als sehr wahrscheinlich erscheinen. Die Rechnung bestätigt dies.

Aus den vorstehenden Elementen habe ich für April 11,0 folgenden Ort des Cometen abgeleitet

1861 Apr. 11,0 m. B. Z. AR. $\mathfrak{G}$ 256°32′9 Decl. $\mathfrak{G}$ +59°41′6.

Dagegen folgt durch Interpolation aus den beiden in Washington gemachten Beobachtungen April 10 und 11 für dieselbe Zeit AR. $\mathfrak{G}$ 256°30′9 Decl. $\mathfrak{G}$ +59°40′5, also eine Differenz R—B. von nur +2′0 in α, und +1′1 in δ.

Die Übereinstimmung bis auf so geringe Grössen, bei einem aus nur 2 Tagen Zwischenzeit berechneten Elementensystem, ist offenbar zufällig. — Zum weitern Verfolgen des Cometen wird die nachstehende Ephemeride vorläufig ausreichen:

1861 0h Berl.		α $\mathfrak{G}$	Δ $\mathfrak{G}$	$\log\Delta$	$\log r$
Mai	8	138°41′	+31°37′	9,5393	0,0138
	9	136 45	27 49		
	10	134 58	24 12		
	11	133 21	20 46		
	12	131 54	17 30	9,5818	0,0012
	13	130 35	14 25		
	14	129 22	11 31		
	15	128 16	8 48		
	16	127 15	6 14	9,6409	9,9901
	17	126 19	3 51		
	18	125 26	+ 1 39		
	19	124 37	— 0 23		
	20	123 52	2 16	9,7041	9,9807
	24	121 14	— 8 36	9,7648	9,9732

Mai 12,0h befindet sich der Comet im niedersteigenden Knoten, zugleich ist $\log r = 0{,}0012$. Der Comet durchschneidet also beinahe die Erdbahn.

Berechnet man unter der Voraussetzung, dass der Comet uns nur reflectirtes Sonnenlicht zusendet, seine Helligkeit, so wird dieselbe durch folgende Zahlen ausgedrückt:

		Hell. =	$\lg\Delta$	$\lg r$
April	11,0	1,0	9,8416	0,1145
Mai	3,5	6,2	9,5320	0,0293
	8,0	6,4		
	12,0	5,6		
	16,0	4,5		
	20,0	3,5		
	24,0	2,7		

Am 4ten und 5ten Mai schien mir die Helligkeit des Cometen etwas stärker, als am 2ten; der Comet war heller als ein Stern 4m, nicht ganz so hell als ein Stern 3m. Bei der Leichtigkeit und Schärfe, mit der die Vergleichungen des Cometen mit benachbarten Sternen ausgeführt werden können, wird man vielleicht sichere Angaben über die Abnahme der Helligkeit sammeln können.

Die Elemente haben entfernte Ähnlichkeit mit denen des ersten Cometen von 1781; jedoch weicht die Länge des Knotens erheblich ab.

Altona 1861 Mai 6. *C. F. Pape.*

Elemente des Cometen, von Herrn *Auwers*.

Von dem Cometen I. 1861 habe ich bisher folgende Beobachtungen erhalten:

Mai 3 10h59m17s m. Z. K. α $\mathfrak{G}$ 10h10m 6s90 δ $\mathfrak{G}$ +48°58′4
7 10 37 10 9 19 57,41 +33 53 43″6

Die erste Declination ist geschätzt und bis 0′5 unsicher, da unter Wolken nur ein Durchgang durch die Mitte gelang.

Aus diesen Beobachtungen und der Berliner Schätzung vom 30sten April habe ich die Elemente gefunden.

T = 1861 Juni 2,9804 Greenw.
π = 243°28′13
Ω = 30 26,82 } Sch. Äquin. Mai 3
i = 77 27,60
$\log q$ = 9,96431
Direct.

Mittl. Beob. R—B. $d\lambda \cos\beta = -3'05$ $d\beta = +0'50$.

Wegen der Unsicherheit des Berliner Orts habe ich es für überflüssig gehalten, eine näherere Darstellung zu suchen.

Königsberg 1861 Mai 8. *A. Auwers.*

Digitized by Google

Entdeckung eines neuen Planeten (68)*).

Schreiben des Herrn *Schiaparelli* an den Herausgeber.

Am 26ten April, während ich diejenige Gegend des Himmels untersuchte, wo nach *Krüger*'s Ephemeride der Planet Ausonia sich finden sollte, wurde meine Aufmerksamkeit auf einen kleinen Stern 11ter Grösse gelenkt, welcher nur etwa 10′ von der Ausonia entfernt war, und welchen ich Anfangs sogar mit diesem Planeten verwechselt hatte. Am 28sten war dieser Stern verschwunden. Eine mehrfach wiederholte Durchmusterung dieser Region liess am 29sten den räthselhaften Gegenstand wieder auffinden und in demselben einen Wandelstern erkennen. Ich habe ihn am Kreismikrometer folgendermaassen beobachtet:

		Mittl. Zt. Mail.	α app.	δ app.
1861 April	29	$11^h26^m\ 5^s$	$10^h22^m13^s83$	$+7°37'\ 49''9$
	30	9 16 27	10 22 36,74	+7 38 47,2
Mai	1	8 53 56	10 23 3,19	+7 39 49,8

Angenommener mittl. Ort des Vergleichsterns (Mädl. 48 Leon.)

1861,0 $\alpha = 10^h27^m32^s83$ $\delta = +7°40'\ 4''8$.

Die scheinbare Bewegung ist jetzt +26′0 und −63″ täglich. Für das von mir angewandte Fernrohr (ein Wiener Refractor von 46 Par. Linien Öffnung) hat der Planet schon fast die Grenzen der Sichtbarkeit erreicht, so dass die Beobachtungen die grösste Anstrengung erfordern, und daher nicht besonders sicher sein können. Da die Opposition vorüber ist und die Bewegung schon wieder rechtläufig geworden, so wird er sich rasch von der Erde entfernen, und für die hiesigen Hülfsmittel bald zu schwach werden.

Sternwarte Brera in Mailand 1861 Mai 2.

J. V. Schiaparelli.

*) Da die Entdeckung dieses Planeten am 29sten April constatirt ist, so wird demselben die Nummer (68) zukommen und der von Herrn Dr. *Luther* entdeckte die Nummer (67) behalten. *P.*

Beobachtungen des Planeten (67) Leto.

1. Auf der Bonner Sternwarte von Herrn *Tiele*.

1861 April 30 $11^h6^m43^s$ mittl. Zt. Bonn α (67) $14^h8^m56^s23$ δ (67) $-11°t'\ 13''8$

Mittlerer Ort des Vergleichsterns 1861,0:

$14^h9^m56^s31$ $-10°57'\ 26''9$ B. Z. 243.

Die Position ist am Kreismikrometer des Heliometers erhalten und auf das System der Tab. Red. von *Wolfers* reducirt. Der Planet war 11ter Grösse.

2. Auf der Bilker Sternwarte von Herrn Dr. *Luther*.

1861 April 30 $10^h52^m17^s5$ mittl. Zt. Bilk α (67) $212°11'\ 11''4$ δ (67) $-11°4'\ 5''2$ 8 Vergl. mit $*\ a$

Tägl. Bewegung zwischen April 30 und Mai 5 −13′3 +2′3.

Inhalt.

(Zu Nr. 1309.) Schreiben des Herrn Prof. *Galle*, Directors der Sternwarte in Breslau, an den Herausgeber 193. —
Vergleichung von Planeten Beobachtungen mit den Ephemeriden, von Herrn Dr. *Günther* 197. —
Observations of Planets and of Comet II. 1860, made at the Observatory of Harvard College Cambridge Mass. U. S. 199. —
Beobachtungen des Cometen I. 1861 am *Repsold*'schen Aequatoriale der Altonaer Sternwarte 205. —
Elemente und Ephemeride des Cometen I. 1861, von Herrn Dr. *Pape* 205. —
Elemente des Cometen von Herrn *Auwers* 205. —
Entdeckung eines neuen Planeten (68). Schreiben des Herrn *Schiaparelli* an den Herausgeber 207. —
Beobachtungen des Planeten (67): 1. auf der Bonner Sternwarte von Hrn. *Tiele*; 2. auf der Bilker Sternwarte von Hrn. Dr. *Luther* 207. —

Altona 1861. Mai 12.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1310.

Hülfstafeln für die Berechnung der speciellen Störungen, von Herrn Dr. *Krüger*.

(Fortsetzung.)

In № 1195 der Astr. Nachr. hat Herr Prof. *Bruhns* die Fortsetzung der Tafeln für die rechtwinkligen Coordinaten der störenden Planeten für 1861 und 1862, so wie sie in № 1145 der A. N. begonnen waren, bekannt gemacht. Im Anschlusse an diese Tafeln gebe ich hier die Fortsetzung für 1863. Herr Stud. astr. *Hopff* hat die Berechnung für Mars durchgeführt; Jupiter und Saturn habe ich übernommen.

A. Krüger.

Mars. Mittleres Äquinox 1860,0. $m = \frac{1}{2680337}$

0^h m. Berl. Zt.	allg. Prace.	x'		y'		z'		$-1600\frac{m'k^2x'}{r'^3}$		$-1600\frac{m'k^2y'}{r'^3}$		$-1600\frac{m'k^2z'}{r'^3}$
								in Einheiten der 7ten Decimale				
1862 Dec. 29	+2′ 30″38	+0,7300	−255	+1,3151	−458	+0,0106	−4	−0,38	+14	−0,68	−4	−0,01
1863 Jan. 18	33,09	0,4858	161	1,4508	476	0,0194	6	0,24	13	0,72	0	0,01
Febr. 7	35,84	+0,2255	− 70	1,5389	484	0,0276	9	−0,11	13	0,72	+1	0,01
27	38,59	−0,0418	+ 12	1,5786	472	0,0349	10	+0,02	11	0,71	4	0,02
März 19	41,34	0,3079	86	1,5711	453	0,0412	12	0,13	10	0,67	4	0,02
April 8	+2 44,09	−0,5654	158	+1,5183	421	+0,0463	13	+0,23	9	−0,63	6	−0,02
28	46,84	0,8071	217	1,4234	383	0,0501	14	0,32	8	0,57	6	0,02
Mai 18	49,59	1,0271	269	1,2902	340	0,0525	13	0,40	7	0,51	7	0,02
Juni 7	52,34	1,2202	317	1,1230	291	0,0536	14	0,47	6	0,44	8	0,02
27	55,10	1,3816	354	0,9267	238	0,0533	14	0,53	5	0,36	9	0,02
Juli 17	+2 57,85	−1,5076	385	+0,7066	180	+0,0516	13	+0,58	3	−0,27	9	−0,02
Aug. 6	3 0,60	1,5951	410	0,4685	120	0,0486	12	0,61	3	0,18	10	0,02
26	3,35	1,6416	426	+0,7184	− 57	6,0444	12	0,64	+1	−0,08	9	0,02
Sept. 15	6,10	1,6455	− 39	−0,0374	+ 10	0,0390	11	0,65	0	+0,01	11	0,02
Oct. 5	8,85	1,6057	+398	0,2922	80	0,0325	8	0,65	−1	0,12	11	0,01
25	+3 11,60	−1,5224	427	−0,5390	152	+0,0252	7	+0,64	3	+0,23	11	−0,01
Nov. 13	14,35	1,3964	406	0,7706	224	0,0172	5	0,61	5	0,34	11	0,01
Dec. 4	17,10	1,2298	374	0,9798	+298	0,0087	−1	0,56	−7	0,45	+10	0,00
24	+3 19,85	1,0258		−1,1592		+0,0001		+0,49		+0,55		0,00

Jupiter. Mittleres Äquinox 1860,0. $m' = \frac{1}{1047,897}$

0^h m. Berl. Zt.	x'		y'		z'		$-1600\frac{m'k^2x'}{r'^3}$		$-1600\frac{m'k^2y'}{r'^3}$		$-1600\frac{m'k^2z'}{r'^3}$
							in Einheiten der 7ten Decimale				
1862 Dec. 29	−5,27884	+387	−1,36844	+99	+0,12424	−8	+146,96		+38,10		−3,46
1863 Jan. 18	5,24065	+3819 378	1,50707 −13863	110	0,12388 −36	9	145,92	−1,04	41,96	+3,86	3,45	+1
Febr. 7	5,19868	4197 382	1,64460 13753	121	0,12343 45	10	144,78	1,14	45,80	3,84	3,44	1
27	5,15289	4579 377	1,78092 13632	129	0,12288 55	9	143,56	1,22	49,62	3,82	3,42	2
März 19	5,10333	4956 373	1,91595 13503	141	0,12224 64	9	142,25	1,31	53,40	3,78	3,41	1
		5329	13362		73			1,41		3,76		2
April 8	−5,05004	370	−2,04957	150	+0,12151	9	+140,84		+57,16		−3,39	
Mai 28	4,99805	5699 363	2,18169 13212	159	0,12069 82	9	139,35	1,49	60,89	3,73	3,37	−2
18	4,93243	6062 362	2,31222 13053	171	0,11978 91	8	137,76	1,59	64,58	3,69	3,35	2
Juni 7	4,86819	6424 356	2,44104 12882	177	0,11879 99	9	136,09	1,67	68,24	3,66	3,33	3
27	4,80039	6780 355	2,56809 12705	190	0,11771 108	9	134,32	1,77	71,86	3,62	3,29	3
		7135	12515		116	8		1,85		3,58		

Digitized by Google

Jupiter. Mittleres Äquinox 1860,0. $m' = \frac{1}{1047,879}$

0^h m. Berl. Zt.	x'			y'			z'			$-1600\frac{m'k^2x'}{r'^3}$		$-1600\frac{m'k^2y'}{r'^3}$		$-1600\frac{m'k^2z'}{r'^3}$	
										in Einheiten der 7ten Decimale					
1862 Juli 17	4,72904	+7480	+345	−2,69324	−12318	+197	+0,11655	−126	−10	+132,47	−1,94	+75,44	+335	−3,26	+3
Aug. 6	4,65424	7823	343	2,81642	12111	207	0,11529	133	7	130,53	2,03	76,99	350	3,23	3
26	4,57601	8160	337	2,93753	11894	217	0,11396	142	9	128,50	2,11	82,49	346	3,20	4
Sept. 15	4,49441	8488	328	3,05647	11670	224	0,11254	151	9	126,39	2,20	84,95	342	3,16	3
Oct. 5	4,40953	8816	328	3,17317	11434	236	0,11103	158	7	124,19	2,29	89,37	336	3,13	4
25	−4,32137	9138	322	−3,28751	11191	243	+0,10945	167	8	+121,90	2,38	+92,73	332	−3,09	4
Nov. 14	4,22999	9450	312	3,39942	10938	253	0,10778	175	8	119,52	2,46	96,05	327	3,05	5
Dec. 4	4,13549	+9758	+308	3,50880	−10678	+260	0,10603	−182	−7	117,06	−2,54	99,32	+322	3,00	+4
24	−4,03791			−3,61558			+0,10421			+114,52		102,54		−2,96	

Saturn. Mittleres Äquinox 1860,0. $m' = \frac{1}{3501,6}$

0^h m. Berl. Zt.	x'		y'		z'		$-1600\frac{m'k^2x'}{r'^3}$		$-1600\frac{m'k^2y'}{r'^3}$		$-1600\frac{m'k^2z'}{r'^3}$	
							in Einheiten der 7ten Decimale					
1862 Dec. 29	−9,4940	−66	+0,1148	−1118	+0,3801	+21	+14,96	−2	−0,18	+18	−0,60	0
1863 Jan. 18	9,5006	52	+0,0030	1118	0,3822	21	14,94	2	0,00	17	0,60	0
Febr. 7	9,5058	40	−0,1088	1118	0,3843	20	14,92	2	+0,17	18	0,60	−1
27	9,5098	26	0,2206	1117	0,3863	19	14,90	2	0,35	17	0,61	0
März 19	9,5124	−14	0,3323	1117	0,3882	20	14,88	3	0,52	17	0,61	0
April 8	−9,5138	0	−0,4440	−1117	+0,3902	18	+14,85	3	+0,69	18	−0,61	0
28	9,5138	+13	0,5557	1115	0,3920	18	14,82	3	0,87	17	0,61	0
Mai 18	9,5125	26	0,6672	1115	0,3938	18	14,79	3	1,04	17	0,61	0
Juni 8	9,5099	39	0,7787	1114	0,3956	17	14,76	3	1,21	17	0,62	−1
27	9,5060	52	0,8901	1112	0,3973	16	14,73	4	1,38	17	0,62	0
Juli 17	−9,5008	65	−1,0013	1111	+0,3989	16	+14,69	3	+1,55	17	−0,62	0
Aug. 6	9,4943	72	1,1123	1110	0,4005	15	14,66	4	1,72	17	0,62	0
26	9,4866	91	1,2234	1108	0,4020	15	14,62	4	1,89	16	0,62	0
Sept. 15	9,4775	103	1,3342	1106	0,4035	14	14,58	5	2,05	17	0,62	0
Oct. 5	9,4672	116	1,4448	1104	0,4049	14	14,53	4	2,22	16	0,62	0
25	−9,4556	130	−1,5552	1102	+0,4063	13	+14,49	5	+2,38	17	−0,62	0
Nov. 14	9,4426	141	1,6654	1100	0,4076	12	14,44	4	2,55	16	0,62	0
Dec 4	9,4285	−155	1,7754	−1098	0,4088	+12	14,40	−5	2,71	+16	0,62	0
24	−9,4130		−1,8852		+0,4100		+14,35		+2,87		−0,62	

Schreiben des Herrn Prof. *Schönfeld*, Directors der Sternwarte zu Mannheim, an den Herausgeber.

Obwohl Sie wahrscheinlich schon im Besitze mehrerer Beobachtungen des jetzt sichtbaren Cometen sind, so erlaube ich mir doch, Ihnen hiermit die erste hier erhaltene zu übersenden, es ist die folgende:

	Mittl. Zt. Mannh.	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	α app.	δ app.	Stern
1861 Mai 4	$10^h\ 2^m40^s$	−2′ 31″39	+0′ 25″4	$9^h52^m13^s92$	+45°18′ 13″2	*a*
	10 26 10	−1 52,46	−0 31,7	52 2,12	14 28,7	*b*

Mittlere Örter der Vergleichsterne 1860,0:

a	$9^h54^m42^s34$	+45°17′ 47″8	A. Z. 173, 122
b	53 51,62	+45 15 0,4	173, 120

Digitized by Google

Die mittleren Örter 1842,0 hat *Ölzen* (10465 u. 10464) in Declination übereinstimmend, in AR. aber um resp. 0'14 und 0'15 kleiner. Der Grund davon ist der, dass *Ölzen* bei der Reduction der Sterne t17 bis t22 in A. Z. 173 die Correction für *k'* mit unrichtigem Zeichen angebracht hat. Die angegebenen Örter 1861,0 sind durch Hinzufügen der Correction +0'04 und −0"1 an *Argelander*'s Örter auf das System der Tabulae Reductionum bezogen.

Der Comet hat einen gut zu beobachtenden hellen Kern; die Nebelhülle konnte 8' weit, der gerade Schweif über 1° weit vom Kern aus verfolgt werden.

Die obigen Beobachtungen beruhen auf je vier Durchgängen des Cometen am Ringmicrometer des achtfüssigen Fernrohrs der Mannheimer Sternwarte.

Da ich hier zum ersten Male Gelegenheit habe, eine zu Mannheim angestellte Beobachtung zu veröffentlichen, so nehme ich mir die Freiheit, anknüpfend an die Mittheilungen von Herrn Prof. *Argelander* in № 847 und von Herrn Dr *Nell* in № 873 der Astr. Nachr. über die in den letzten Jahren erfolgte Restauration der Grossherzoglichen Sternwarte zu berichten, die neben der liberalen Bewilligung der erforderlichen Geldmittel von Seiten der Grossherzoglichen Regierung hauptsächlich der aufopfernden Thätigkeit des Herrn Geheimraths Prof. Dr. *W. Eisenlohr* zu Carlsruhe zu verdanken ist. Nachdem nämlich im Jahre 1857 Herr Dr. *Nell* die Sternwarte verlassen hatte, sowie nach einigen vorläufigen Besprechungen mit den Herren Prof. *Argelander* und *Schwerd* übernahm Herr Geheimrath *Eisenlohr* nicht nur die nöthigen offiziellen Schritte, sondern unterzog sich auch der Leitung der nöthigen Bauten, sowie der Bestellung der neuen Instrumente mit der grössten Bereitwilligkeit. Diese bestehen vor Allem in einem neuen Fernrohr aus der Werkstätte des Herrn Ministerialraths *v. Steinheil*, von acht Fuss Brennweite und sechs Zoll Objectivöffnung. Dasselbe hat ein gusseisernes Stativ, parallactische Bewegung, Faden- und Ringmicrometer u. s. w, ausserdem der von den *Fraunhofer*'schen Einrichtungen abweichenden Constructionen so viele, dass ich mir die genauere Beschreibung auf eine andere Gelegenheit verspare

Mannheim 1861 Mai 5.

moss. Für dieses Instrument ist auf der Plattform der Sternwarte anstatt der alten kleinen Kuppel eine neue Drehkuppel von 15' Durchmesser aufgeführt worden. Der drehbare Theil derselben besteht aus einem mit Segeltuch überspannten und durch Querstäbe von Eisen zusammengehaltenen System von Holzrahmen das eine sehr rasche Ausgleichung der Temperatur, sowie eine sehr leichte Drehung der Kuppel gestattet. Letztere geht auf 4 Kanonenkugeln vor sich, die mit den dazu nöthigen Eisenbahnen aus der bekannten Maschinenfabrik von *Kessler* in Carlsruhe herrühren. Ausserdem ist der Instrumentenvorrath der Sternwarte noch um einen *Steinheil*'schen Cometensucher von 27" Öffnung, einen *Tiede*'schen Boxchronometer, eine einfache Pendeluhr mit Holzpendel von *Bob* in Furtwangen, sowie um einige kleinere Apparate vermehrt worden. Dagegen hat sich der *Sisson*'sche Zenithsector als so schadhaft herausgestellt, dass derselbe gänzlich demontirt werden musste. — Auch die Bibliothek der Sternwarte, die freilich viele ältere Werke entbehrt, in der aber aus den letzten Jahrzehenden empfindliche Lücken übrig geblieben waren, konnte durch besondere Bewilligung von Seiten der Grossherzoglichen Regierung in wesentlichen Stücken ergänzt werden. Hierbei kann ich auch nicht unterlassen, den Anstalten und den Herren, die die Bibliothek der hiesigen Sternwarte so vielfach bedachten, öffentlich zu danken, sowie um Entschuldigung zu bitten, wenn während der ersten Zeit meines Hierseins oder etwas früher Unregelmässigkeiten in Bezug auf die Empfangsanzeigen u. s. w. vorgekommen sind

Seit dem Spätjahre 1859 bin ich an der Sternwarte als Astrocom angestellt. Indessen hat sich die Ankunft der Instrumente, und dann ihre Aufstellung und die sonst noch nöthigen Reparaturen und Bauten bis spät in den Sommer 1860 hingezogen, so dass ich erst im Herbste 1860 zu einer regelmässigen beobachtenden Thätigkeit gekommen bin. Seit dieser Zeit habe ich fast ausschliesslich das achtfüssige Fernrohr zu micrometrischen Vergleichungen von *Herschel*schen Nebelflecken mit benachbarten Sternen, meist am Ringmicrometer, angewandt und bis heute 360 Positionen erhalten, die sich auf 102 Nebelflecke beziehen.

E. Schönfeld.

Hypothetische Ephemeriden der Pseudo-Daphne (56), von Herrn Dr. *R. Luther*.

Der *Goldschmidt*'sche Planet Pseudo-Daphne (56), über dessen Elemente man in № 1161, t171, t175 und t181 der Astr. Nachr. das Nähere findet, wurde nur bis zum 30sten Sept. 1857 beobachtet, wovon eine grosse Unsicherheit der Elemente, namentlich in μ, die Folge war. Nachdem die Oppositionen dieses Planeten im December 1858 und März 1860 unbeobachtet vorüber gegangen sind, wird derselbe nach meinen 2ten in den Berliner Jahrbüchern für 1862 und 1863 abgedruckten Elementen im August 1861 wieder in Opposition kommen und etwas heller als 1857 sein. Mit diesen Ele-

Digitized by Google

mentеn habe ich die Hypothese III. berechnet, bei den vier anderen Hypothesen habe ich nur an M die beigeschriebenen hypothetischen Correctionen angebracht und die übrigen Elemente ungeändert gelassen.

1861 0ʰ Berl.	Hypothese I. Corr. $\Delta M = -4^{\circ}44'8$ AR. in Zt.	Decl.	log Δ	Hypothese II. Corr. $\Delta M = -2^{\circ}22'4$ AR. in Zt.	Decl.	log Δ	Hypothese III. Corr. $\Delta M = 0^{\circ}0'0$ AR. in Zt.	Decl.	log Δ	Hypothese IV. Corr. $\Delta M = +2^{\circ}22'4$ AR. in Zt.	Decl.	log Δ	Hypothese V. Corr. $\Delta M = +4^{\circ}44'8$ AR. in Zt.	Decl.	log Δ
Juni 9	20ʰ 40ᵐ5	— 4°53′	0,0882	21ʰ 2ᵐ9	−3°55′	0,1067	21ʰ 23ᵐ9	−2°57′	0,1260	21ʰ 43ᵐ6	−1°59′	0,1459	22ʰ 2ᵐ0	−1° 1′	0,1659
19	20 42,2	3 57	0,0605	21 6,5	2 54	0,0783	21 29,2	1 50	0,0976	21 50,4	−0 47	0,1177	22 10,2	+0 14	0,1384
29	20 40,8	3 21	0,0363	21 7,0	2 12	0,0524	21 31,6	1 2	0,0707	21 54,5	+0 7	0,0905	22 15,9	+1 13	0,1112
Juli 9	20 36,6	3 11	0,0174	21 4,6	1 54	0,0306	21 31,0	0 37	0,0469	21 55,7	+0 39	0,0653	22 18,8	+1 52	0,0853
19	20 30,3	3 27	0,0057	20 59,6	2 4	0,0150	21 27,5	0 40	0,0279	21 53,9	+0 44	0,0439	22 18,7	+2 5	0,0621
29	20 23,0	4 9	0,0027	20 52,8	2 42	0,0071	21 21,8	1 11	0,0157	21 49,5	+0 20	0,0281	22 15,7	+1 49	0,0434
Aug. 8	20 15,9	5 12	0,0090	20 45,5	3 43	0,0083	21 14,8	2 8	0,0120	21 43,2	−0 31	0,0197	22 10,4	+1 5	0,0311
18	20 10,5	6 27	0,0241	20 39,1	5 0	0,0188	21 7,7	3 26	0,0175	21 36,0	−1 46	0,0204	22 3,5	−0 5	0,0271
28	20 7,7	7 46	0,0464	20 34,6	6 23	0,0375	21 1,9	4 53	0,0321	21 29,3	−3 15	0,0303	21 56,5	−1 33	0,0322
Sept. 7	20 7,9	9 0	0,0741	20 32,9	7 44	0,0629	20 58,5	6 20	0,0544	21 24,4	−4 47	0,0488	21 50,3	−3 9	0,0465
17	20 11,4	10 4	0,1054	20 34,4	8 55	0,0929	20 57,9	7 38	0,0824	21 22,0	−6 12	0,0742	21 46,3	−4 41	0,0687
27	20 17,9	10 54	0,1384	20 38,9	9 51	0,1256	21 0,5	8 41	0,1142	21 22,6	−7 24	0,1045	21 45,0	−6 0	0,0968
Oct. 7	20 27,0	−11 29	0,1724	20 46,2	−10 31	0,1596	21 5,9	−9 27	0,1480	21 26,1	−8 17	0,1377	21 46,6	−7 1	0,1289

Eine nach meinen ersten Elementen berechnete Ephemeride würde zwischen Hypothese IV. und V. fallen, und nach den Elementen des Herrn *Schubert* würde Pseudo-Daphne noch ausserhalb der Hypothese V. in 22ʰ zu suchen sein. Eine baldige Mittheilung der etwaigen Wiederauffindung wäre mir wünschenswerth.

Bilk bei Düsseldorf 1861 Mai 6. *R. Luther.*

Schreiben des Herrn Prof. *Hoek*, Directors der Sternwarte in Utrecht, an den Herausgeber.

In der letzten Zeit fand ich Veranlassung zu einigen theoretischen Untersuchungen über die Methode der kleinsten Quadrate, und ich habe dabei einige Resultate bekommen, welche vielleicht der Publication würdig sind; z. B. eine äusserst einfache Beweisführung der *Gauss*'schen Formeln für die Gewichte mehrerer Unbekannten, und gerade derjenigen Formeln, welche *Encke* als für die Praxis am kürzesten anempfiehlt (Berl. Astr. Jahrbuch für 1835, Seite 314).

Doch machte ich bei dieser Gelegenheit eine wenig angenehme Entdeckung. Als ich nämlich die früher von mir aufgelösten Differential-Gleichungen des Cometen von 1556 zur Controlle anwenden wollte, stiess ich auf einen Rechnungsfehler, der ziemlich bedeutenden Einfluss auf die Elemente gehabt hat. Es war nämlich bei der Bildung der fünf Gleichungen mit fünf Unbekannten ein Rechnungsfehler in einer der Coefficienten von di gemacht und derselbe Fehler hat sich unglücklicherweise in der doppelten Rechnung wiederholt.

Ich beeile mich, die verbesserten Elemente mitzutheilen. Eine neue Lösung der 10 Differential-Gleichungen, welche den fünf Normalörtern entsprechen, und die man Seite 40 meiner Inaugural-Dissertation finden kann, hat gegeben:

Die Correctionen der *Hind*'schen Elemente

$d\pi$	$= +1^{\circ}855$ mit dem wahrscheinl. Fehler	$\pm 0^{\circ}402$
$d\Omega$	$= -0,199$	$\pm 0,082$
di	$= +2,225$	$\pm 0,337$
dq	$= -0,01411$	$\pm 0,0036$
dt	$= +0,1613$	$\pm 0,0366$

Die verbesserten Elemente:

$\pi = 276^{\circ}\ 6'\ 5$
$\Omega = 175\ 13,9$ } mittl. Äquin. 1556,0
$i = 32\ 25,7$
$\log q = 9,69092$
$T = 1556$ April 22,1846 m. Zt. Greenw. (alter Styl)
Bewegung rechtläufig.

Die übrigbleibenden Fehler:

	$\Delta\alpha \cos\delta$	$\Delta\delta$
1556 März 2,3	$-0^{\circ}14$	$-0^{\circ}42$
10,6	+0,09	+0,15
14,5	−0,49	+0,07
April 8,2	+0,68	−0,01
16,0	−0,52	−0,52

Digitized by Google

Das, was mir bei der Bahnbestimmung des Cometen von 1556 widerfahren ist, zeigt aufs neue, dass man sich nie, wie ich es damals gethan habe, auf die doppelte Rechnung verlassen kann. Die Individualität jedes Rechners giebt zu bestimmten Rechnungsfehlern Anlass, und wo die Umstände günstig sind, ist nicht nur die Möglichkeit, sondern selbst eine kleine Wahrscheinlichkeit da, dass derselbe Fehler sich wiederholen wird. In der That habe ich später noch einmal einen Fehler doppelt gemacht, doch damals noch zeitig aufgefunden; und auch *Oudemans* erzählte mir einmal, dass er einen doppelt gemachten Rechnungsfehler in seinen Störungsrechnungen der Proserpina entdeckt hatte. Es scheint also, dass ein Rechner, wenn seine Fehler nicht gar seltsam sind, am vortheilhaftesten arbeiten wird; wenn er doppelt rechnet, doch dass nur ein genügendes System von Controlen vollkommene Sicherheit geben kann.

Wie unangenehm es auch ist, einen Fehler, den man selbst begangen hat, aufdecken zu müssen, so ist man doch glücklich, wenn damit nicht die Grundlage späterer Untersuchungen zerstört wird; und dies ist hier der Fall. Das einzige Mal, dass die Elemente, welche ich für den Cometen von 1556 erhalten hatte, angewendet sind, war zur Beurtheilung der Identität mit dem Cometen von 1264. Die Nicht-Identität, die jetzt am sichersten aus dem Ausbleiben des im Jahre 1858 erwarteten Cometen hervorgeht, würde aus den jetzt erhaltenen Elementen ebenso gefolgert werden. Der Unterschied zwischen dem wahrscheinlichsten Elementen-Systeme der beiden genannten Cometen wird durch die Änderung, welche das System 1556 jetzt erlitten hat, noch etwas grösser wie früher, nämlich in π 28°
in Ω 30
in i 16
in q 0,36

Schliesslich füge ich hierbei noch eine zweite Berichtigung, die sich aber nur auf einen Schreib- oder Druckfehler bezieht. In № 1282 der A. N. habe ich die Resultate optischer Untersuchungen mitgetheilt, doch muss es der Satz unter 11, *a*, folgenderweise gelesen werden:

Dass die Constante der Aberration, bestimmt mit einem Fernrohre, das mit einem brechenden Medium gefüllt ist, nicht dieselbe sein wird, wie die auf die gewöhnliche Weise bestimmte.

Dies geht sogleich hervor aus der letzten Formel, S. 37 der „Recherches astronomiques de l'Observatoire d'Utrecht, livraison I." Es lässt sich nämlich aus dieser Formel folgern, dass die Constante der Aberration in einem stark brechenden Medium sein wird:

$$\frac{1}{N}\frac{s}{\nu\lambda} = \frac{t}{N}\cdot 20''45$$

wo N der relative Berechnungsquotient des im Fernrohre anwesenden Mittels in Bezug auf die atmosphärische Luft ist. Wenn z. B. das Fernrohr mit Terpentinöl gefüllt ist, wird man also die Constante der Aberration etwa 14″ statt 20″45 finden. Ebenso würde Schwefelkohlenstoff etwa 12″5 geben. Ich hoffe, den Versuch hier in Utrecht anzustellen.

Utrecht, Sternwarte Zonenburg, 1861 Mai 7. *M. Hoek.*

Cometen-Elemente, sowie Beobachtungen der Planeten (67) u. (68),

von den Herren Dr. *Förster* und *Tietjen*.

Aus den 3 Beobachtungen Mai 1, 2, 3 wurden hier folgende Elemente des Cometen I. 1861 gefunden:

T = Juni 3,05889 m. Berl. Z.
π = 242°59′47″1
Ω = 29 57 28,5
i = 79 36 12,8
$\log q$ = 9,964738
Mot. direct.

Die Darstellung der mittleren Beobachtung ist
R—B. $\Delta\lambda$ +1″1
$\Delta\beta$ —3″3

Bei den Amerikanischen Beobachtungen zeigen diese Elemente allerdings eine Abweichung von $\Delta\lambda \cos\beta = 10'$, $\Delta\beta = 1'$, indess stimmt die daraus abgeleitete Ephemeride am 9ten Mai genügend mit der Beobachtung. Die Correction ist am 9ten Mai $\Delta\alpha$ —8° $\Delta\delta$ —1′7.

Folgende Ephemeriden-Örter haben vielleicht noch einigen Werth:

Berlin	α	δ	$\log\Delta$
Mai 15,5	8h30m33s	+7°16′0	
16,5	8 26 38	4 48,3	9,6453
17,5	8 23 0	2 31,1	
18,5	8 19 37	+0 23,5	9,6770
19,5	8 16 27	—1 35,1	
20,5	8 13 28	3 24,9	9,7086
21,5	8 10 40	—5 6,9	

Digitized by Google

Von den beiden neuesten Planeten haben Herr *Tietjen* und ich folgende Beobachtungen erhalten:

Planet (67).

Mai 9	13 15 54	14 0 50,19	−10 43 14,0

Planet (68).

Mai 6	10h 19m 52s	10h 25m 34s,89	+7° 42′ 29″,2
9	9 53 59	10 27 18,00	+7 42 17,7

Endlich setze ich noch einige von unsern Cometen-Beobachtungen her:

Mai 1	11h 7m 39	10h 39m 31s,35	+55° 38′ 56″,8
2	9 31 38	10 22 40,18	52 36 54,3
3	12 20 27	10 4 58,55	48 41 39,0
9	11 38 49	9 3 7,91	26 1 39,0

W. Förster.

Entdeckung eines neuen Planeten (69).

Schreiben des Herrn *Goldschmidt* an den Herausgeber.

Ich habe die Ehre, Ihnen anzuzeigen, dass ich am 5ten Mai einen neuen Planeten aufgefunden habe. Das schlechte Wetter (Sturm und Wolken) verhinderte mich, recht genaue Beobachtungen zu erlangen. Der Planet gleicht einem Sterne 10—11ter Grösse.

(Graphisch)	Mai 5		AR. 14h 43m 43s	Decl. −14° 20′
Micrometrisch	Mai 10	10h 44m	AR. 14 38 30	−14 21 54″
	11	11 45	AR. 14 37 25	−14 23

Vergleichstern (1800) Berliner Catalog 14h 34m 52s Decl. −14° 8′ 3

Für den 11ten Mai AR. app. 14 38 15 −14 24 4

Fontenay aux Roses 1861 Mai 12. *Hermann Goldschmidt.*

Fortgesetzte Beobachtungen des in Mailand entdeckten Planeten (68) Hesperia,

von Herrn *J. V. Schiaparelli.*

Von dem hiesigen Planeten habe ich seit dem 1ten Mai noch folgende Beobachtungen erhalten:

	Mittl. Zt. Mail.	α app	δ app.
1861 Mai 2	8h 56m 36s	10h 23m 30s,72	+7° 40′ 36″,9
3	9 1 30	10 24 0,02	7 41 20,7
7	9 3 7	10 26 6,91	7 42 36,2
8	9 5 56	10 26 41,46	7 42 36,1
9	9 57 1	10 27 16,66	7 42 23,4
10	9 0 36	10 27 53,77	7 42 6,3
11	10 3 27	10 28 33,41	+7 41 32,4

Mittl. angenommene Lage des Vergleichsterns (Mädl. 48 Leon.)

1861,0 $\alpha = 10^h 27^m 32^s,83$ $\delta = +7° 40' 4'',8$.

Der Planet ist für mich nur auf Augenblicke sichtbar, und die Beobachtungen immer mühsamer. Jetzt kommt noch der Mondschein hinzu, so dass ich sehr wenig Hoffnung habe, diese Reihe weiter fortzuführen. Werden nicht kräftige Instrumente dazu angewandt, so kann der Planet verloren gehen.

Der Name „Hesperia" wird hoffentlich die allgemeine Billigung finden, seine Classicität kann nicht bezweifelt werden. Bei der raschen Aufeinanderfolge der Entdeckungen scheint mir die blosse Ordnungszahl keineswegs hinreichend zu sein, um vor Verwirrungen zu schützen. So trägt Leto jetzt schon die Zahl (67), obgleich die Hesperia 2 bis 3 Stunden früher als Planet erkannt und beobachtet worden ist. Ich stimme übrigens dem Vorschlage von Dr. *Luther* in Bezug auf die Planetennamen vollkommen bei.

Sternwarte Brera in Mailand 1861 Mai 13. *J. V. Schiaparelli.*

Digitized by Google

Literarische Anzeigen.

Radcliffe Catalogue of 6317 Stars. Oxford 1860 (*Parker*).

Der vorliegende von dem gegenwärtigen Director der Sternwarte in Oxford, Herrn *Main*, herausgegebene Catalog enthält die Zusammenstellung aller, in den Jahren 1840 bis 1859 in Oxford angestellten, Beobachtungen der Circumpolarsterne, bezogen auf den Anfang von 1845. Die Zusammenstellung ist unmittelbar aus den Resultaten abgeleitet, die den einzelnen Jahrgängen der Beobachtungen hinzugefügt sind. Die Ungleichförmigkeit der ursprünglichen Reduction, bei der anfänglich die Elemente der Fundamenta, später die der Tab. Reg. benutzt wurden, ist daher auch in den gegenwärtigen Catalog übergegangen und dürfte bei scharfer Ermittelung von Eigenbewegungen nicht ganz zu übersehen sein.

Die Rectascensionen aus den Jahren 1840—43 sind am alten Passage-Instrument angestellt und haben daher bei Verbindung mit spätern Beobachtungen nur das halbe Gewicht erhalten. Das Coordinatensystem des Naut. Alm. für 1840 liegt durchweg dem Catalog zu Grunde.

Die Anordnung des Drucks ist eine sehr zweckmässige. Neben den laufenden Nummern des Catalogs findet man die Nummern aus Groombridge und Argelander-Oltzen; dann AR. und Pol.-Distanz, Praec. und deren Änderung, endlich die auf 1845 reducirten *Groombridgen* Örter, die angenommene Eigenbewegung und schliesslich die Angabe des Jahres, welches dem Mittel der Beobachtungen entspricht, sowie die Anzahl der letztern.

Das vorliegende Werk bildet den Abschluss einer beinahe 20jährigen Arbeit. Die Wissenschaft wird es als ein ehrendes Denkmal *Johnson*'s dankbar erkennen.

Effemeridi Astronomiche di Milano per l'anno 1861. Milano 1860.

Im Anhange, der den Ephemeriden beigefügt ist, finden sich folgende Abhandlungen:

1) Determinazione del tempo e della latitudine del luoghi coll'uso d'un semplice Cannocchiale di *Francesco Carlini*.
2) Sulla direzione iniziale della coda delle comete, discorso di *G. V. Schiaparelli*.
3) Continuazione delle ascensioni rette et declinazioni di stelle comprese nelle zone di 105° a 115° di distanza polare dell' abbate *G. Capelli*.
4) Elementi degli Asteroidi.

Die unter 1 angeführte Abhandlung betrachtet vorzugsweise das von *Gauss* entwickelte Problem, aus 3 gleichen Höhen Zeit und Polhöhe zu bestimmen. Der Verfasser zeigt, wie mit Anwendung eines einfachen auf einem Dreifuss aufgestellten Fernrohrs und mit Hülfe eines Niveaus die nöthigen Beobachtungsdata erlangt werden können.

In der zweiten Abhandlung giebt Herr *Schiaparelli* einen interessanten Beitrag zur Theorie der Cometenschweife. Unter alleiniger Voraussetzung, dass keine gegenseitige Wirkungen der vom Kern eines Cometen ausgehenden Partikeln stattfinden, entwickelt er im Anschluss an *Bessel*'s Formeln die Coordinaten eines Theilchens in der Weise, dass die Natur der Kraft, mit welcher die Sonne und der Kern auf dasselbe wirken, in den Gleichungen unbestimmt bleibt. Er sucht dann die Richtung der Mittellinie des Schweifes in unmittelbarer Nähe des Kerns und findet, dass diese Richtung den Rad. Vector zur Tangente hat; ein Ergebniss, welches mit den Resultaten früherer Untersuchungen übereinkommt, aber dadurch bemerkenswerth ist, dass durchaus keine Voraussetzung über die Natur der wirkenden Kräfte im Spiel ist. Eine zweite, ebenfalls von jeder Hypothese unabhängige Folgerung ist die, dass die Krümmung des Schweifes an seinem Ursprung am stärksten ist und mit wachsender Entfernung vom Kern sich vermindert.

Herr *Schiaparelli* wird eine Vergleichung der Beobachtungen diesen Untersuchungen folgen lassen.

***Scott*, *W.* Astronomical Observations made at the Sydney Observatory in the year 1859. Sydney 1860.**

Die Sternwarte zu Sydney, deren Erstlings-Beobachtungen der vorliegende Band enthält, ist im Jahre 1857 erbaut und für zwei Meridian-Instrumente und ein Äquatorial eingerichtet. Die gegenwärtige Ausrüstung besteht jedoch nur in einem ältern, kürzlich in England von *Simms* renovirten Transit Circle, der die vorliegenden Beobachtungen geliefert hat. Herr *Scott* hat keine Mühe gescheut, um dem Instrumente möglichst gute Resultate abzugewinnen, allein die gesammte Einrichtung desselben ist der Art, dass seine Ergebnisse kein Vertrauen erwecken. Man kann sich des Gedankens nicht erwehren, dass ein solches Instrument in einem neuen Institut nur als vorläufiger Nothbehelf betrachtet werden darf.

Das Instrument besteht aus einer Horizontalaxe, auf der Fernrohr und Kreis, fest zusammen verbunden, ganz unsymmetrisch so angebracht sind, dass die beiden Theile der Axe sich etwa wie 1 zu 4 verhalten. Zugleich ist ein Umlegen des Instruments und das Nivellement der Zapfen nicht ausführbar. Die letztern sind von so weichem Metall und von

Digitized by Google

so unregelmässiger Form, dass aus dieser Ursache Fehler von mehreren Secunden entspringen.

Diese Andeutungen werden genügen, um die Leistungsfähigkeit des Instruments zu kennzeichnen. Um so mehr muss man den Eifer des Astronomen anerkennen, der, mit einem so mässigen Hülfsmittel versehen, der Wissenschaft Nutzen zu schaffen sucht.

Herr *Scott* beabsichtigt, die Beobachtung von Sternen aus dem B.A.C. und Lacaille, deren erste Abtheilung der vorliegende Band liefert, fortzusetzen, jedoch mit Ausnahme derjenigen Sterne, die bereits am Cap beobachtet sind, oder deren Beobachtung dort unternommen wird. Sollte es aber nicht wünschenswerth sein, angesichts der Mängel des Instruments, durch häufige Beobachtung solcher Sterne, deren Örter etwa am Cap schon sicher ermittelt sind, den Resultaten der übrigen Beobachtungen einen grösseren Werth zu verschaffen?

Hoffentlich wird das brittische Gouvernement, das in so liberaler Weise die Wissenschaften fördert, die neue an einem so wichtigen Punkte gelegene Sternwarte mit Instrumenten versehen, deren Leistungen den gegenwärtigen Anforderungen entsprechen.

Schönfeld, *E.* Beobachtungen von veränderlichen Sternen. Aus Band XLII. der Sitzungsberichte der Wiener Academie. Wien 1860 (*Gerold*).

Herr Prof. *Schönfeld* giebt im vorliegenden Aufsatz die Zusammenstellung seiner in Bonn ausgeführten Beobachtungen der Veränderlichen aus den Jahren 1853—1859. Dieselben betreffen folgende Sterne: β Lyrae, δ Cephei, η Aquilae, ρ Persei, β Persei, S Cancri, o Ceti.

Böhm und *Karlinski*. Magnetische und meteorologische Beobachtungen in Prag. 21. Jahrgang. Jan. 1 bis Dec. 31 1860. Prag 1861.

Capelli, *G.* Osservazioni meteorologiche eseguite nella specula di Milano negli anni 1848 al 1859 inclusivi. Milano 1861 (*G. Bernardoni*).

Die Schrift enthält die monatlichen Mittelwerthe der Angaben des Barometers und Thermometers, der Windrichtung, des Feuchtigkeitsgehalts u. s. w. für die Stunden 18^h, 21^h, 0^h, 3^h, 6^h, 9^h und 12^h.

Sonndorfer, *R.* Über die Bahn der Concordia. Aus Band XLIII. der Sitzungsberichte der Wiener Academie.

Der Verfasser hat aus den 30 vorhandenen Beobachtungen des Planeten zwischen April 9 und Mai 22 1860 folgende Elemente abgeleitet:

Epoche 1860 Jan. 0 0^h Berlin

$$M = 342^\circ 11' 2''1$$
$$\pi = 180\ 17\ 25,5$$
$$\Omega = 161\ 11\ 41,3 \quad \text{mittl. Äquin. } 1860,0$$
$$i = 5\ 1\ 2,4$$
$$\varphi = 2\ 18\ 7,6$$
$$\log a = 0,430469$$
$$\mu = 802''2385$$

Sonndorfer, *R.* Darstellung des Laufes der Asteroiden im Jahre 1861. Aus Band XLII. der Sitzungsberichte der Wiener Academie.

Enthält die Fortsetzung der bereits im vorigen Jahre nach den Angaben des Herrn Dr. *Hornstein* entworfenen Karten, die bekanntlich zu dem Zweck construirt waren, um mit Hülfe der kleinen Planeten Helligkeitsmessungen der Fixsterne anzustellen.

Indice Alfabetico delle Memorie contenute nelle appendici delle Effemeridi astronomiche di Milano. Milano 1856.

Dies schon vor mehreren Jahren erschienene, ausserhalb Italien aber wohl wenig bekannt gewordene, Verzeichniss enthält die nach den Autoren geordnete Zusammenstellung aller Abhandlungen, die von 1775 bis 1856 in den Mailänder Ephemeriden publicirt sind.

Inhalt.

(Zu Nr. 1310.) Hülfstafeln für die Berechnung der speciellen Störungen, von Herrn Dr. *Krüger* 209. —
Schreiben des Herrn Prof. *Schönfeld*, Directors der Sternwarte in Mannheim, an den Herausgeber 211. —
Hypothetische Ephemeriden der Pseudo-Daphne (56), von Herrn Dr. *R. Luther* 213 —
Schreiben des Herrn Prof. *Hoek*, Directors der Sternwarte in Utrecht, an den Herausgeber 215. —
Cometen-Elemente, sowie Beobachtungen der Planeten (67) und (68), von den Herrrn Dr. *Förster* und *Tietjen* 217. —
Entdeckung eines neuen Planeten (69). Schreiben des Herrn *Goldschmidt* an den Herausgeber 217. —
Fortgesetzte Beobachtungen des in Mailand entdeckten Planeten (68) Hesperia, von Herrn *Schiaparelli* 219. —
Literarische Anzeigen 221. —

Altona 1861. Mai 18.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1311.

Über die Namen der neuesten Planeten, von Herrn Ministerialrath *Steinheil* in München.

Mein Vorschlag in № 1302 der Astr. Nachr. bezüglich eines Namens für den Planeten (68) hat wohl Herrn Dr. *R. Luther* in Bilk zu einem Vorschlage in № 1308 veranlasst. Unter dieser Voraussetzung erlaube ich mir folgende Gegenbemerkungen.

Ich kann die Ansicht des Herrn Dr. *Luther* durchaus nicht theilen, dass ein Planet durch eine Zahl nicht sicher genug gekennzeichnet wäre, im Gegentheil scheint mir die Zahl überhaupt die sicherste Bezeichnung, weil sie keine Zweideutigkeit zulässt. Wenn man aber doch einmal bei dem alten Brauche bleiben will, den kleinen Planeten ausser der Zahl einen Namen beizulegen, so scheint es mir zweckmässig, diesen so zu wählen, dass daraus eine Erinnerung hervorgeht, die im Zusammenhange steht mit der Entdeckung oder mit der Entwicklung der Kenntniss des Körpers. Die Namen der Mondgebirge auf den neueren Karten desselben sprechen für diese Ansicht. Welchen Vortheil aber soll es von diesem Gesichtspunkte aus bieten, nur classische Namen zu wählen? Sollen uns die neuen Planeten daran erinnern, dass wir einst im Gymnasium gewesen sind? Hat die Astronomie der Philologie so viel zu verdanken, dass sie keiner andern Erinnerung, als dieser, Raum geben soll? Ich glaube nicht, dass dieses nachgewiesen werden kann.

Was nun den Vorschlag des Herrn Dr. *Luther* betrifft, den Entdeckern von Planeten das bisher zuerkannte Recht der Benennung zu entziehen, wenn sie es nicht classisch benutzen und es auf die Rechner zu übertragen, so scheint mir denn doch diese Vorstellung von Recht etwas zu modern, besonders wenn das neue Gesetz rückwirkende Kraft haben soll. Classisch ist dies nicht; Herr Dr. *Luther* scheint aber auch die practische Seite nicht genau erwogen zu haben, denn wenn zwei oder mehr Rechner einen Planeten bearbeiten, welcher soll das Recht der Umtaufe haben, oder soll es allen bleiben? Ich glaube daher, man dürfte wohl über den Antrag des Herrn Dr. *Luther* zur Tagesordnung übergehen.

Steinheil.

Beobachtungen des Planeten (68) von Herrn *Secchi.*

Mr. *Schiaparelli* astronome de Milan m'ayant communiqée la decouverte d'une nouvelle planète, qui serait la (68), j'en ai fait les observations suivantes avec le micromètre filaire du grand Equatorial.

1861	T. m. Rome	AR. (68)	Decl. (68)	Comp.
Mai 7	$9^h 21^m 20^s$	$10^h 26^m\ 7^s 183$	$+7°42'\ 31''26$	6
8	8 26 22	10 26 40,438	7 42 19,15	5
9	8 39 57	10 27 16,488	7 42 9,10	7

La grandeur de la planète est de 11 à 12mo.

Positions des étoiles de comparaison employées dans le calcul, le 7 et le 8 étoile 20436 H. C. = Weisse X. 446; mais on l'a comparée à l'equatorial avec l'étoile 48 Leonis et on a adopté

20436 H. C. $\alpha = 10^h 26^m 9^s 52$ $\delta = +7°47'36''45$

Le jour 9 on l'a comparée directement à 48 Leonis dont la position adoptée du XII. Y. C. est

$\alpha = 10^h 27^m 35^s 28$ $\delta = 7°39'40''95.$

On m'écrit du Chili que l'étoile Canopus brille actuellement d'un éclat qui plusieurs fois est superieur a Sirius: cela prouverait une variabilité.

Rome ce 10 Mai 1861.

A. Secchi

Digitized by Google

Entgegnung auf eine Bemerkung des Herrn *Leverrier*, von Herrn Dr. *Lehmann*.

In den Monthly Notices of the Royal astronomical society Vol. XXI., No. 6, April 10 1861 findet sich p. 193 folgender

Extract of a Letter from M. *Leverrier* to Mr. *Hind*.

„I do not know if you have remarked in the Astr. Nachr. „that Mr. *Lehmann* insists that 0,0000005 must be added „to the radii-vectores of Mercury calculated from my Tables."

„It is a mistake; Mr. *Lehmann* has not understood that „if the alteration he proposes were admitted it would be „necessary to change in the same ratio the Earth's distance „from the Sun, and thus nothing would be altered in the „apparent positions of the bodies. The unit is arbitrary, „and Mr. *Lehmann* does not appear to have a clear con-„ception of that which is adopted in astronomical practice."

Hierauf erlaube ich mir Folgendes kurz zu erwidern. Herr *Leverrier* findet in den Additions à la connaissance des tems 1848, pag. 7, die genäherte halbe Axe grosse a der Mercursbahn = 0,3870987 nachdem er in der Gleichung

$$a = \left(\frac{n''}{n}\right)^{\frac{2}{3}} \left(1+\frac{m-m''}{3}\right)$$

die mittlere jährliche siderische Bewegung n'' der Erde = 1295977″382, die mittlere Bewegung n des Mercur = 5381016″642 und den Überschuss $m-m''$ der Erdmasse über die Mercursmasse = 0,00000248 gesetzt. Wird hier n'' um $\delta n''$ geändert, so ist die entsprechende Änderung $\delta a = \frac{2a}{3n''}\delta n''$; dagegen bringt die Änderung δn die Änderung $\delta a = -\frac{2a}{3n}\delta n$ hervor. In der weiter folgenden Revision der Mercurs-Elemente ist δn, insofern diese Änderung von n zur Berichtigung von a dienen soll, aus zwei Grössen zusammengesetzt, nämlich

1) aus derjenigen, welche pag. 62, Zeile 8 v. u. angeführt ist (und welche davon herrührt, dass man n von dem Einfluss der übrigen Planeten auf die mittlere Länge der Epoche Mercurs zu befreien hat):

$$\frac{\delta\varepsilon}{t} = +7'',$$

2) aus der pag. 115 angeführten (von der neuen Discussion der vorhandenen Beobachtungen herrührenden):

$$\delta n = -0''424.$$

Die Summe $\delta n = +6''576$ bringt die Berichtigung $\delta a = -0{,}0000003$ hervor und verwandelt also $a = 0{,}3870987$ in 0,3870984. Da nun Herr *Leverrier* auf S. 116 diesen Werth $a = 0{,}3870984$ nicht weiter verbessert hat, so sehen wir, dass er die Correction $\frac{2a}{3n''}\delta n''$ (worin $\delta n''$ davon herrührt, dass man n'' von dem Einfluss der Planeten auf die mittlere Länge der Epoche der Erde zu befreien hat) unbeachtet liess. Nach meiner in № 1297—1299 der Astr. Nachr. auseinandergesetzten Rechnung ist $\frac{2a}{3n''}\delta n'' = -\frac{2a}{3n''}\cdot 2''1571 = -0{,}0000004$, wodurch Herrn *Leverrier*'s $a = 0{,}3870984$ sich in 0,3870980 verwandeln würde. Ich fand, indem ich die Correctionen $\delta n''$ und δn sogleich an n'' und n anbrachte und dann a mit siebenziffrigen Logarithmen bestimmte,

$$a = \left(\frac{1295977''4219-2''1571}{5381016''200+6''725}\right)^{\frac{1}{3}} \sqrt[3]{\frac{1+\frac{1}{488}}{1+\frac{1}{333}}} = 0{,}3870979,$$

wo der Unterschied 0,3870980 — 0,3870979 von den unvermeidlichen Fehlern der logarithmischen Rechnung herrührt.

Die mittleren Bewegungen der Planeten sind bekanntlich nicht hinreichend, daraus die absoluten Werthe der grossen Axen zu bestimmen (wozu vielmehr noch eine sehr genaue Kenntniss der Sonnen-Parallaxe erfordert wird), sondern nur ihre Verhältnisse. Ich gebe zu, dass die Einheit dabei willkürlich ist, glaube aber eine klare Ansicht davon zu haben, dass es astronomischer Gebrauch ist, die halbe grosse Axe der Erdbahn = 1 zu setzen. Wie nun die von mir herausgebrachte Verbesserung = —0,0000005 *) des *Leverrier*'schen Radiusvectors Mercurs eine Veränderung der Entfernung der Erde von der Sonne nach demselben Verhältniss nach sich ziehen soll, sehe ich allerdings nicht ein.

Spandau 1861 Mai 18.

W. Lehmann.

*) In dem Auszug des *Leverrier*'schen Briefes scheint durch einen Druckfehler der Monthly Notices das Minuszeichen vor 0,0000005 weggelassen zu sein.

Digitized by Google

Einfacher Beweis des in A. N. № 1227 angeführten geometrischen Satzes zur Berechnung von Doppelstern-Bahnen, von Herrn Dr. *Schjellerup*.

Es ist bekannt, dass das harmonische Mittel zwischen den Segmenten einer Focalchorde einer Ellipse constant ist und zwar $\frac{1}{2}p$ gleich, wenn der Parameter durch p bezeichnet wird. Denke man sich einen Kreis mit Centrum im Focus und Radius $= \frac{1}{2}p$ in der Ebene der wahren Bahn beschrieben, so ist die Projection dieses Kreises, wenn die wahre Bahn in der scheinbaren projicirt wird, eine Ellipse, welche ihr Centrum im Hauptstern hat; seine Peripherie ist der Ort des Punctes im projicirten Radiusvector, welchen man erhält durch Absetzung des harmonischen Mittels zwischen den beiden Radien, die in denselben Graden liegen. Die grosse Axe dieser Ellipse ist augenscheinlich dem Parameter p gleich und sie enthält zugleich die Knotenlinie. Der Excentricitätswinkel ist somit offenbar der Inclination gleich.

Kopenhagen, 1861 Mai 4. *Schjellerup*.

Beobachtungen auf der Bilker Sternwarte, von Herrn Dr. *R. Luther*.

Ausonia.

1861 April 29 $9^h33^m41^s4$ m. Zt. Bilk AR. (63) $155°33'11''1$ Decl. (63) $+7°24'41''5$ 11 Vergl. mit $*f$

Die Ephemeride des Herrn *F. Tietjen* in № 1304 stimmte noch innerhalb einer Zeitsecunde.

Der Vergleichstern wurde nach B. Z. 69 so angenommen:

	Stern	Grösse	Scheinbarer Ort		Mittlerer Ort 1861,0	
1861 April 29	*f*	9	155°14'5''6	+7°25'19''4	155°13'27''8	+7°25'33''6

Leto.

	Mittl. Zt. Bilk	AR. (67)	Decl. (67)		
1861 Mai 7	$10^h42^m19^s7$	210°38'58''6	−10°48'1''4	10 Vergl. mit	*b*
8	10 6 1,9	210 26 42,7	−10 45 53,8	3 : :	*c*
15	11 36 57,4	209 1 23,3	−10 32 23,4	9 : :	*d*

Die Vergleichsterne wurden so angenommen:

	Stern	Grösse	Scheinb. Örter für d. Beob.-Tag		Mittlere Örter 1861,0		
1861 Mai 7	*b*	9	209°15'18''9	−10°49'52''9	209°14'29''3	−10°49'33''5	B. Z. 243
8	*c*	9	210 48 6,4	−10 44 17,4	210 47 16,5	−10 43 58,2	: 243
15	*d*	9	210 17 5,7	−10 33 29,0	210 16 15,7	−10 33 9,8	: 243

Die Declination des $*c$ ist in *Weisse*'s Catalog XIV. 30 um 20 Secunden unrichtig, welcher Umstand vielleicht auf die Berliner Declination der Leto vom 9ten Mai in № 1310 von nachtheiligem Einflusse gewesen ist, da dieser Stern vermuthlich in Berlin zur Vergleichung benutzt wurde.

Panopea (69).

1861 Mai 15 $13^h9^m38^s6$ AR. (69) 218°18'15''2 Decl. (69) −14°27'8''5 4 Vergl. mit *a*

Tägliche Bewegung −15' −1'.

Der Vergleichstern wurde nach B. Z. 248 so angenommen:

	Grösse	Scheinb. Ort Mai 15		Mittlerer Ort 1861,0	
a	9	219°34'1''5	−14°24'24''7	219°33'9''0	−14°24'6''7

Digitized by Google

Zum Beweise der Classicität der drei neuesten Planeten-Namen erlaube ich mir die folgenden Citate anzumerken:

für Leto: unter Anderem Hesiods Theogonie, Vers 19, 406, 918; Ovids Metamorphosen lib. VI, Homer, Apollodor etc.;

für Hesperia, Tochter des phrygischen Flussgotts Kebrenos, vergleiche man: Ovids Metamorphosen lib. XI., Vers 769;

für Panopea, Tochter des Nereus und der Doris, Virgils Aeneis lib. V., Vers 240 und 825, Hesiods Theogonie, Vers 250, Apollodor etc.

Der von *Piazzi, Olbers, Gauss* und Anderen eingeführte Gebrauch classischer Planeten-Namen, dessen Beibehaltung und Fortführung aus Rücksichten der Pietät, Consequenz etc. als eine dringende Nothwendigkeit erscheint, könnte wohl am besten dadurch aufrecht erhalten werden, dass künftig für jeden Planeten-Namen die classischen Beweis-Stellen kurz angeführt würden.

Bilk bei Düsseldorf 1861 Mai 20.

R. Luther.

Vergleichung der Beobachtungen der Alexandra (54) mit den letzten Elementen, von Herrn Dr. *Schultz*.

Als ein Supplement zum Berichte über meine Rechnungen für den Asteroiden (54) (A. N. 1287) erlaube ich mir, Ihnen beifolgende Vergleichung der Beobachtungen mit dem letzten Elementen-Systeme zu übersenden.

Bei dieser Untersuchung wurden die aus den Elementen hergeleiteten geocentrischen Örter mit den aus den Beobachtungen gegebenen, für Parallaxe und Störungen (für Jupiter, Mars und Saturn) verbesserten, verglichen.

Mehr Detail dieser Rechnung theile ich im 2ten Bande der in schwedisch erscheinenden Jahresschrift der k. Societät der Wissenschaften zu Upsala mit.

Beobacht. Ort	Corrigirte mittl. Berl. Zt.	Rechn. — Beob. $\Delta\alpha \cos\delta$	Rechn. — Beob. $\Delta\delta$	Örter der Vergleichsterne für den Anfang des Beob.-Jahres Mittl. AR.	Mittl. Decl.	
Paris	1858 Sept. 13,44473	+ 1″8	+ 0″4	Meridian-Beobachtung		
(1) Leyden	15,42432	+ 3,5	— 1,5	325°23′ 53″1	— 6″ 3′ 35″8	
(1) 〃	16,43164	+ 0,7	— 1,3	〃	〃	
Berlin	16,49244	— 0,3	— 1,4	〃	〃	
〃	17,53745	— 0,4	— 1,4	〃	〃	
〃	20,54186	+ 0,5	+ 0,8	322 35 44,3	— 5 52 8,0	
〃	25,37721	+ 0,1	+ 1,1	〃	〃	
〃	Oct. 15,45045	— 2,4	— 7,2	322 16 2,4	— 5 5 44,3	
〃	16,30844	— 3,2	— 4,3	〃	〃	
〃	19,29492	— 6,9	— 0,2	〃	〃	
Greenwich	25,33425	— 1,5	— 5,9	Meridian-Beobachtung		
Berlin	26,39428	+ 3,7	— 1,9	324 17 46,6	— 4 40 44,9	
Greenwich	30,32245	— 0,4	+ 0,2	Meridian-Beobachtung		
Königsberg	Nov. 4,36714	— 6,0	— 0,2	326 14 36,3	— 3 50 19,0	Erste Erscheinung
Berlin	7,44848	— 0,2	+ 1,3	〃	〃	
〃	13,31060	— 0,8	+ 2,7	327 44 21,2	— 3 25 41,4	
〃	20,38898	+ 0,1	+ 1,2	328 59 30,3	— 2 50 21,8	
〃	Dec. 17,30466	— 1,5	+ 0,4	338 7 26,3	+ 0 17 59,5	
〃	18,30842	+ 1,8	+ 4,1	338 11 6,2	+ 0 28 2,5	
〃	1859 Jan. 4,34496	+ 4,4	+ 2,1	344 16 49,6	+ 2 47 5,7	
〃	5,25468	— 0,3	— 2,3	345 7 8,3	+ 2 59 10,8	
〃	6,22034	— 0,3	— 1,4	345 37 5,0	+ 3 1 34,3	
〃	26,30581	— 3,7	— 2,4	353 2 56,9	+ 6 17 49,0	
〃	Febr. 18,26623	— 1,2	— 1,6	3 13 53,9	+10 9 38,6	
〃	19,27855	+ 0,8	— 1,7	〃	〃	
〃	20,27711	+ 1,6	+ 2,3	2 45 29,7	+10 25 26,7	

Digitized by Google

	Beobacht. Ort	Corrigirte mittl. Berl. Zt.	Rechn. — Beob. $\Delta\alpha\cos\delta$	Rechn. — Beob. $\Delta\delta$	Örter der Vergleichsterne für den Anfang des Beob.-Jahres Mittl. AR.	Mittl. Decl.	
(1)	Königsberg	1859 Nov. 30,34498	— 6″6	— 0″3	78° 50′ 40″2	+37° 22′ 5″3	Zweite Erscheinung
(1)	»	Dec. 2,30981	— 7,1	+ 0,6	»	»	
	Berlin	2,32156	+ 0,1	— 3,2	mir unbekannte		
(1)	Königsberg	3,33177	— 6,0	— 0,8	78 50 40,2	+37 22 5,3	
	Berlin	15,34084	— 0,8	+ 1,5	mir unbekannte		
(1)	Königsberg	21,37731	— 6,6	+ 4,0	72 46 32,1	+36 24 36,9	
(1)	Berlin	1861 Febr. 14,57486	—46,7	+29,8	mir unbekannte		Dritte Erscheinung
(1)	»	März 1,52696	—44,0	+28,1	»		
(1)	»	6,33261	—44,1	+26,5	»		
(1)	»	7,34107	—44,5	+28,1	»		

(1) Beobachtungen, welche bei der Herleitung der Elemente noch nicht angewandt wurden.

Upsala 1861 Mai 15. *H. Schultz.*

Beobachtungen auf der Bonner Sternwarte, von Herrn *Tiele.*

Berichtigung zu der Beobachtung der Leto April 30.

In Folge eines Fehlers auf der *Hind*'schen Karte ist diese Beobachtung sehr entstellt; der benutzte Vergleichsstern ist nicht, wie ich darnach voraussetzte, W. XIV. 155, sondern ein andrer, der 3′ südl. 12′ vorausgeht. Herr Prof. *Argelander* hatte die Güte, den letzteren neu zu bestimmen; darnach wird die verbesserte Position:

1861 April 30 $11^h6^m43^s$ mittl. Bonner Zt.

α (67) $14^h8^m44^s12$ δ (67) $-11°4'8''3$

Mittlerer Ort des Vergleichsterns 1861.0

$14^h9^m44^s20$ $-11°0'21''4$ Bonner Meridian-Beobachtung.

Beobachtungen des Cometen I. 1861.

	Mittl. Bonn. Zt.	α ☄	δ ☄	Vergl.
1861 Mai 5	$10^h28^m6^s0$	$9^h39^m44^s16$	+41° 24′ 28″4	8 mit *a*
5	12 5 51,5	9 38 57,11	+41 8 46,6	6 » *a*
8	10 20 50,1	9 10 58,06	+29 53 54,1	12 » *b*
17	9 27 31,1	8 23 32,63	+ 2 53 44,0	5 » *c*
19	9 8 40,0	8 17 1,75	— 1 11 19,3	6 » *d*

Mittlere Örter der Vergleichsterne 1861,0.

**a*	$9^h39^m43^s87$	+41° 10′ 7″2	B. Z. 454, Ll.
b	9 11 8,30	+29 53 58,2	» 406
c	8 23 21,69	+ 2 33 49,9	» 153
d	8 16 52,72	— 1 3 6,9	» 63, 208, Ll.

Die Beobachtung Mai 19 ist ziemlich unsicher, da der Comet bei der hellen Dämmerung sehr schwierig zu beobachten war; auch weicht die AR. des Vergleichsterns bei *Lalande* 0′5 vom Mittel der beiden *Bessel*'schen Bestimmungen ab, die ebenfalls um 0′5 von einander verschieden sind. Die obige Position beruht nur auf *Bessel.*

Sämmtliche Positionen sind bereits auf *Wolfers*' Tab. Red. reducirt.

Bonn 1861 Mai 21. *B. Tiele.*

Digitized by Google

Elemente und Ephemeride des Planeten (67) Leto, von Herrn Dr. *Seeling*.

Die Elemente sind berechnet aus den 3 Beobachtungen Bilk April 29, Mai 7 und Mai 15.

1861 Mai 7,0 mittl. Zt. Berlin

$M = 219°44'46''6$

$\Omega = 43\ 52\ 8{,}7$

$\pi - \Omega = 325\ 33\ 49{,}4$ } mittl. Äquin d. Epoche

$i = 8\ 59\ 58{,}5$

$\varphi = 11\ 41\ 57{,}4$

$\log \mu = 2{,}900033$

$\log a = 0{,}433316$

Die kleinen Correctionen der Beobachtungen sind berücksichtigt.

Ephemeride für 0^h mittl. Zt. Berlin.

	α (67)	δ (67)	$\log \Delta$	$\log r$
1861 Mai 24	$13^h50^m12'$	$-10°21'$	0,354	0,499
25	49 36	20	355	
26	49 2	19	357	
27	48 28	18	358	
28	47 56	17	360	0,498
29	47 25	17	361	
30	46 54	17	363	
31	46 25	16	364	
1861 Juni 1	$13^h45^m56'$	$-10°16$	0,366	0,498
2	45 29	16	367	
3	45 3	16	369	
4	44 39	16	370	
5	44 16	16	372	0,497
6	43 55	16	373	
7	43 34	17	375	
8	43 15	17	377	
9	42 57	18	379	0,496
10	42 41	18	381	
11	42 25	19	383	
12	42 11	20	385	
13	41 58	21	387	0,496
14	41 47	22	388	
15	41 37	23	390	
16	41 29	24	392	
17	41 22	26	394	0,495
18	41 16	27	396	
19	41 11	29	398	
20	41 8	30	400	
21	41 7	32	402	0,494
22	41 6	34	404	
23	41 6	36	406	
24	41 7	38	408	
25	41 10	41	410	0,494

Altona 1861 Mai 22.

H. Seeling.

Schreiben des Herrn *Goldschmidt* an den Herausgeber.

Ich habe die Ehre, Ihnen anzuzeigen, dass Herr *Main* von der Sternwarte in Oxford so gütig war, meinen neuen Planeten mit dem Namen „Panopea" (Tochter des Nereus und der Doris) zu bezeichnen. Ich stimme dem Herrn Dr. *Luther*, sowie Herrn *Hind* gegen die Abschaffung der Namen bei, da die grössten Verwirrungen daraus entstehen würden. Haben sich einige missfällige Namen eingestellt, so ist es nicht der Mühe werth, den Pathen deshalb Verdruss zu machen. An einem Planeten ist alles Ziffer, das einzige, was poetisch bleibt, ist der Name, und der soll auch wieder Ziffer werden, ohne dass eigentlich eine besondere Ursache dazu da wäre.

Von Panopea habe ich am 18ten Mai 10^h37^m folgende Position erhalten:

AR. $14^h30^m18'56$ $-14°30'56''$

Vergleichstern Lalande 26650.

Die rückläufige Bewegung ist noch immer stark.

Fontenay aux Roses 1861 Mai 22.

Hermann Goldschmidt.

Indem ich der obigen Erklärung hinzuzufügen mir erlaube, dass die darin ausgesprochenen Ansichten in Betreff der Benennung der kleinern Planeten im wesentlichen mit den meinigen übereinstimmen, glaube ich den Wunsch äussern zu dürfen, dass die Controverse über den, in wissenschaftlicher Beziehung unerheblichen Gegenstand, in diesen Blättern nicht weiter geführt werde.

Peters.

Digitized by Google

Beobachtung des Cometen I. 1861 am Äquatoriale der Altonaer Sternwarte, vom Herausgeber.

1861 Mai 18 $10^h3^m40^s8$ m. Zt. Altona AR. app. ✱ $8^h20^m5^s07$ Decl. app. ✱ $+0°43'42''7$

Die Örter der Vergleichsterne für die Beobachtungen dieses Cometen habe ich aus dem Nautical Almanac und nicht aus dem Berliner *Jahrbuche* genommen, weil die erstere Ephemeride mehr Stern-Örter enthält, als die letztere, und für Beobachtungen am Äquatoriale es immer vortheilhaft ist, wenn die Vergleichsterne möglichst nahe bei dem zu bestimmenden Gestirne sind. Die Unsicherheiten, womit im Nautical Almanac die Positionen der Sterne, die nicht eigentliche Fundamentalsterne sind, behaftet sein werden, kommen für Cometen-Beobachtungen wenig in Betracht. *P.*

Elemente und Ephemeride der Hesperia, von Herrn *Schiaparelli.*

Aus drei Beobachtungen von April 29, Mai 7 und Mai 14 (welche lezte von Herrn Prof. *Respighi* in Bologna mir gefälligst mitgetheilt worden ist) habe ich folgendes Elementensystem für die Hesperia abgeleitet:

Epoche Mai 7,37716 mittl. Zt. Mailand

$M = 2° 2' 0''1$

$L = 173\ 48\ 28{,}8$

$\pi = 171\ 46\ 28{,}7$ } Scheinb. Äquin.

$\Omega = 186\ 23\ 38{,}6$ }

$i = 8\ 28\ 58{,}3$

$\varphi = 15\ 20\ 54{,}0$

$\log a = 0{,}379644$

$\mu = 479''326$

Diese paradoxe Bahn wird wahrscheinlich noch starke Correctionen erleiden. Trotzdem wird folgende Ephemeride zur Aufsuchung des Planeten nicht unwillkommen sein.

Ephemeride der Hesperia für 0^h mittl. Zt. Mailand

		α	δ	$\log \Delta$
1861 Mai	27	$10^h40^m31^s$	$+7°17'3$	0,4081
	28	41 25	14,6	
	29	42 19	11,8	
	30	43 14	9,1	
	31	44 10	6,3	0,4170
Juni	1	45 7	3,2	
	2	46 5	0,1	
	3	47 2	6 56,8	
	4	48 0	53,5	0,4237
	5	49 0	49,7	
	6	$10^h50^m0^s$	$+6°46'0$	
	7	51 1	42,1	
	8	52 2	38,1	0,4342
	9	53 5	34,7	
	10	54 8	30,6	
	11	55 12	26,1	
	12	56 16	22,7	0,4426
	13	57 20	18,3	
	14	58 25	14,0	
	15	59 32	9,5	
	16	11 0 39	5,0	0,4507
	17	1 46	0,2	
	18	2 54	5 55,5	
	19	4 2	50,5	
	20	5 12	45,6	0,3587
	21	6 20	40,5	
	22	7 29	35,5	
	23	8 39	30,3	
	24	9 50	25,1	0,4664
	25	11 4	19,5	
	26	12 17	14,0	
	27	13 31	8,3	
	28	14 46	2,6	0,4739

Seit dem 11ten Mai habe ich den Planeten nicht mehr gesehen.

Sternwarte Brera in Mailand 1861 Mai 22. *J. V. Schiaparelli.*

Druckfehler in den A. N. S. 219.

Bei der Beobachtung von Mai 9 ist die Zeit $8^h57^m1^s$ anstatt $9^h57^m1^s$ zu lesen.

Digitized by Google

Literarische Anzeigen.

Bruhns, C. Die astronomische Strahlenbrechung in ihrer historischen Entwicklung. Leipzig (*Voigt & Günther*) 1861. $1\frac{1}{3}$ Thlr.

Die vorliegende Schrift ist ursprünglich aus der Beantwortung einer Preisfrage hervorgegangen, welche von der philosophischen Facultät der Berliner Universität im Jahre 1854 gestellt war. Der Verfasser hat inzwischen seine Preisschrift umgearbeitet und sie jetzt in grösserer Vollständigkeit zum Druck befördert. Die Schrift behandelt die Entwicklung der Kenntniss der Theorie der Refraction und ihrer Anwendung seit der ersten Entdeckung bis auf unsere Tage. Sie zerfällt in zwei Abschnitte.

Der erste betrachtet die Geschichte der Refraction bis zum Beginn dieses Jahrhunderts und umfasst alle frühern Arbeiten bis auf die Leistungen von *Oriani*. Die frühsten Anfänge einer Erkenntniss der Refraction bei den Alten und den Arabern, so wie im spätern Mittelalter sind kurz besprochen. Es folgen ausführlicher die Arbeiten von *Tycho* und *Keppler*, die erheblichen Fortschritte nach Entdeckung des Brechungsgesetzes und des Einflusses der Angaben von Barometer und Thermometer, die Untersuchungen und Tafeln von *Cassini*, *Bouguer*, *Simpson*, *Bradley*, *Tob. Mayer* u. A. Den Schluss dieser Abtheilung bildet die vollständige Darlegung der Untersuchungen von *Euler*, *Lambert*, *Lagrange* und *Oriani* über die Theorie der Refraction.

Der zweite Abschnitt beginnt mit *Kramp's* analyse des refractions, die zuerst eine vollständige Lösung des Problems gewährte. Der Verfasser giebt zunächst die Entwicklung der Differentialgleichung der Refraction und die Auflösung des bekannten Integrals, für welches letztere er die Tafeln aus den Fundamentis aufführt. Nach dieser allgemeinen Darstellung der neuern Theorie folgt die specielle Betrachtung der Arbeiten von *Laplace*, *Bessel*, *Young*, *Schmidt*, *Ivory*, *Lubbock* u. A., der der Verfasser eine kurze Vergleichung der verschiedenen Theorien anschliesst.

Die vorliegende Schrift wird den Astronomen, da sie eine beinahe vollständige Zusammenstellung enthält, eine willkommene Übersicht der vorhandenen Arbeiten über Refraction gewähren. Jüngern Männern wird sie sich als eine passende Anleitung zur Erkenntniss der allmäligen Entwicklung dieses Theiles der Wissenschaft darbieten.

——— Beobachtungen der totalen Sonnenfinsterniss am 18ten Juli 1860 in Tarazona in Spanien. Aus den Sitzungsberichten der Sächs. Societät der Wissenschaften, 1860.

Der Inhalt dieser Schrift ist den Lesern der A. N. durch den Aufsatz des Verfassers in № 1292 schon bekannt geworden.

Results of the Magnetical, Nautical and Meteorological Observations made at the Flagstaff Observatory Melbourne, and at Various Stations in the Colony of Victoria. March 1858 — Febr. 1859.

Im Jahre 1857 ist auf Veranlassung des Herrn *G. Neumayr* zu Melbourne in dem Stationsgebäude des Flagstaffhill vorläufig ein Observatorium für meteorologische Beobachtungen eingerichtet worden. Das Institut steht mit einer Reihe von meteorologischen Stationen in der Colonie Victoria in Verbindung, deren Beobachtungen, vereint mit denen zu Melbourne, von Herrn *Neumayr* verarbeitet und im vorliegenden Bande publicirt sind. Diesen Beobachtungen ist für nautische Zwecke eine Reihe von Angaben aus den Logbüchern mehrerer Schiffe beigefügt.

Das magnetische Observatorium, gleichzeitig erichtet, besteht aus 2 Gebäuden, einem für absolute Bestimmungen, einem zweiten für Variationsbeobachtungen. Ausser diesen Gebäuden ist für astronomische Zwecke ein Thurm mit Drehkuppel erbaut. Die regelmässigen Beobachtungen haben im Juli 1858 begonnen und sind im vorliegenden Bande bis zum Anfang von 1859 enthalten.

Struve, O. Über einen vom General *Schubert* an die Kaiserl. Academie gerichteten Antrag, betreffend die Russisch Scandinavische Meridian-Gradmessung. Aus den Bulletins der Petersburger Academie Febr. 8 1861.

Herr General *von Schubert* hat in einem in diesen Blättern abgedruckten Aufsatz auf die in der englichen Gradmessung angewandten Nivellirungen aufmerksam gemacht, die den Einfluss der Local-Attractionen auf die astronomischen Beobachtungen erkennen lassen und also ihre schädliche Wirkung beseitigen sollten. In diesem Sinne hat derselbe der Petersburger Academie Vorschläge zur Correction der astronomisch bestimmten Punkte der grossen russischen Gradmessung vorgelegt, die in der obigen Schrift von den Herren *O. Struve* und *Döllen* eingehend beurtheilt sind.

Die Ansichten beider Herren sind denen des Herrn *Schubert* entgegen, indem sie die Möglichkeit einer scharfen Ermittelung von Local-Attractionen bestreiten, deren Ursprung sich häufig nicht über das Gebiet der Vermuthungen erheben lasse.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1312.

Über das Verhältniss der Störungen der horizontalen und verticalen Intensität des Erdmagnetismus,

von Herrn Dr. *Carl*.

Im Jahre 1845 hat Herr Prof. *Lamont* aus den Beobachtungen des magnetischen Observatoriums in München das merkwürdige Resultat abgeleitet („Resultate des magnetischen Observatoriums in München während der dreijährigen Periode 1843—1845," pag. 34 ff.), „dass bei jeder Änderung der horizontalen Intensität gleichzeitig eine Änderung der Inclination oder verticalen Intensität im entgegengesetzten Sinne eintritt, und dass zwischen der Grösse dieser Änderungen ein constantes Verhältniss Statt hat," und zugleich die Beziehungen dieses Satzes zur Theorie des Erdmagnetismus entwickelt.

Die weitere Ausführung dieser vielversprechenden Untersuchung ist dadurch aufgehalten worden, dass in den meisten Observatorien blos die horizontalen Componenten des Erdmagnetismus berücksichtigt wurden, und jetzt noch ist wenig Hoffnung vorhanden, dass in diesem Stande der Dinge eine baldige Änderung eintreten wird. Unter diesen Verhältnissen glaubte ich gleichwohl eine Bearbeitung der wenigen durch die brittischen Observatorien hergestellten Materialien unternehmen zu müssen, um zu sehen, welche vorläufigen Andeutungen daraus gewonnen werden können. Die Arbeit bot um so weniger Hindernisse dar, als die Art und Weise, wie die Beobachtungen durch Herrn *Sabine* veröffentlicht werden, als eine ausgezeichnete zu bezeichnen ist, indem ausser den directen Beobachtungen zugleich alle Werthe in der Weise angegeben sind, wie sie für theoretische Untersuchungen sogleich verwendet werden können.

Ehe ich jedoch zu meiner Arbeit übergehe, will ich in Kürze die Resultate anführen, welche aus einer in jüngster Zeit ausgeführten, vollständigen Bearbeitung der Münchener Beobachtungen hervorgegangen sind.

Von 1843 bis 1860 ergaben sich im Ganzen 2680 Fälle, wo in Zeit von 2 Stunden die horizontale Intensität über 0,0012 sich geändert hat. Als diesen Änderungen gegenüber die correspondirenden Änderungen der Inclination angeschrieben wurden, zeigte sich durchgängig, dass einer Zunahme der Intensität eine Abnahme der Inclination entsprach, und umgekehrt. Was das Verhältniss der Intensitäts- und Inclinations-Änderungen betrifft, so schwankte es stets innerhalb ziemlich enger Grenzen und es ergaben sich folgende Mittelwerthe:

1) einer Zunahme der Horizontal-Intensität von $\frac{1}{1000}$ entsprach eine Abnahme der Inclination von 1,34 Minuten;
2) einer Abnahme der Horizontal-Intensität von $\frac{1}{1000}$ entsprach eine Zunahme der Inclination von 1,41 Minuten.

Man ersieht hieraus, dass dasselbe Gesetz für die Abnahme wie für die Znahme besteht, und wenn man deshalb die beiden Bestimmungen vereinigt, so entspricht einer Änderung der Horizontal-Intensität von $\frac{1}{1000}$ eine dem Zeichen nach entgegengesetzte Änderung der Inclination von 1,38 Minuten. Wie genau die einzelnen Jahre übereinstimmen, zeigt die folgende Tabelle:

Änderung der Inclination in Minuten für $\frac{1}{1000}$ der Horizontal-Intensität.

Jahr	Intensität zunehmend	Intensität abnehmend	Änderung der Intens. überhaupt
1843	1′ 521	1′ 477	1′ 495
1844	1,464	1,474	1,470
1845	1,588	1,583	1,585
1846	1,197	1,271	1,237
1847	1,279	1,475	1,389
1848	1,334	1,408	1,377
1849	1,410	1,432	1,422
1850	1,288	1,402	1,355
1851	1,483	1,420	1,444
1852	1,372	1,416	1,397
1853	1,316	1,379	1,356
1854	1,281	1,325	1,309
1855	1,345	1,397	1,377
1856	1,252	1,395	1,346
1857	1,273	1,458	1,387
1858	1,346	1,353	1,349
1859	1,122	1,313	1,330
1860	1,241	1,394	1,325

Berechnet man aus den oben gegebenen Mittelwerthen die Änderung der Vertical-Intensität, so hat man für die Jahre 1843—1860:

Digitized by Google

Änderung der Horizontal-Intensität	Correspondirende Änderung der Vertical-Intensität
+0,001	−0,0000095
−0,001	+0,0000623
0,001	0,0000404

Diese Zahlen geben die Componenten der störenden Kraft; verbindet man dieselben zu einer Resultante, so wird die Richtung dieser Resultante mit dem Horizonte einen bestimmten Winkel α einschliessen. Bezeichnet man das Verhältniss der Änderungen der Horizontal- und Vertical-Intensität mit C, die Inclination mit i, so ist dieser Winkel gegeben durch die Formel:

$$tang\ \alpha = C\ tang\ i.$$

Die angeführten Zahlen geben für München den Werth von α zu

$4°55'$

nördlich über dem Horizonte.

Dies sind die Verhältnisse, wie sie aus den Münchener Beobachtungen hervorgehen; ich habe nun die Untersuchung für fünf weitere Orte vorgenommen, nämlich für Van-Diemen-Island (Hobarton), St. Helena, Cap der guten Hoffnung, Toronto und Makerstoun. Die Störungsbeobachtungen der vier ersten Orte entnahm ich aus den „Observations of days of Unusual Magnetic Disturbance made at the British Colonial Magnetic Observatories." Die Beobachtungen von Makerstoun sind in den Transactions of the Royal Society of Edinburgh veröffentlicht. Die Beobachtungen der Vertical-Intensität sind mit der magnetischen Waage von Lloyd angestellt; als Variationsinstrument für Horizontal-Intensität diente das Bifilar. Für die vier ersten Orte waren die Beobachtungen bereits in absolutem Masse gegeben; für Makerstoun habe ich die Endwerthe mit den im Journale angegebenen Constanten in solches verwandelt.

Beim Durchgehen dieser Beobachtungen findet man nicht selten den Umstand, dass die gleichzeitigen Änderungen der horizontalen und verticalen Intensität bald entgegengesetztes, bald gleiches Zeichen besitzen. Würden die Münchener Beobachtungen, welche mit sehr zuverlässigen Instrumenten angestellt sind, nicht durchweg eine so merkwürdige Übereinstimmung gezeigt haben, so müsste man die Ursache hievon wohl in der Natur der Sache selbst suchen; so aber möchten wohl diese Abweichungen einmal in der Unvollkommenheit der magnetischen Waage und dann in dem Umstande ihren Grund haben, dass die Beobachtungen der horizontalen und verticalen Intensität nicht ganz gleichzeitig, sondern theils 1 Minute, theils 2 Minuten nach einander abgelesen wurden. Ich habe deshalb für jeden Ort die Beobachtungen, welche gleiches, und diejenigen, welche ungleiches Zeichen haben, gesondert berechnet, und dann auch noch alle zusammengenommen.

Folgende sind die von mir gefundenen Resultate, welche für die vier ersten Orte aus dreijährigen Beobachtungen (1842—1844), für Makerstoun aus viejährigen Beobachtungen (1843—1846) gezogen sind.

I. Van-Diemen-Island.

Südl. Breite 42°53'. Östl. Länge von Greenw. 147°20'.

Es wurden 400 Beobachtungen für jede der beiden Intensitäten benutzt, worunter 40 mit gleichen Zeichen waren.

Die Beobachtungen, welche ungleiches Zeichen hatten, ergaben das Verhältniss der Änderung der verticalen Intensität zur Änderung der horizontalen Intensität

$$C = -0{,}2554.$$

Die Beobachtungen mit gleichen Zeichen gaben

$$C = +0{,}1624.$$

Sämmtliche Beobachtungen gaben

$$C = -0{,}2173,$$

und daraus den Werth von α zu

$$\alpha = 31°42'$$

südlich über dem Horizonte.

II. St. Helena.

Südl. Breite 15°56'41"2. Westl. Länge v. Greenw. 5°40'31"5.

Es lagen 140 beobachtete Änderungen zur Untersuchung vor, worunter 60 mit gleichen Zeichen waren.

Die beobachteten Änderungen mit ungleichen Zeichen gaben

$$C = -0{,}1942.$$

Die Änderungen mit gleichen Zeichen gaben

$$C = +0{,}2758.$$

Sämmtliche Beobachtungen gaben

$$C = +0{,}0281,$$

und daraus

$$\alpha = 0°38'$$

südlich unter dem Horizonte.

III. Cap der guten Hoffnung.

Südl. Breite 33°56'. Östl. Länge von Greenwich 18°28'.

Es wurden 230 beobachtete Änderungen beider Intensitäten benutzt, worunter 20 mit gleichen Zeichen waren.

Die Änderungen mit ungleichen Zeichen gaben

$$C = -0{,}5874.$$

Die Änderungen mit gleichen Zeichen gaben

$$C = +0{,}3158.$$

Digitized by Google

Sämmtliche Beobachtungen ergaben

$$C = -0{,}5345,$$

und den Werth von α zu

$$\alpha = 35°35'$$

südlich über dem Horizonte.

IV. Toronto.

Nördl. Breite 43°49′35″. Westl. Länge v. Greenw. 79°21′30″.

Es wurden 500 Beobachtungen der beiden Intensitäten benutzt, wovon 300 das gleiche Zeichen hatten.

Aus den Beobachtungen mit ungleichen Zeichen erhielt ich

$$C = -0{,}1549.$$

Die Beobachtungen mit gleichen Zeichen gaben

$$C = +0{,}1990.$$

Sämmtliche Beobachtungen gaben

$$C = +0{,}0693,$$

und daraus den Werth von α zu

$$\alpha = 26°8'$$

nördlich unter dem Horizonte.

V. Makerstoun.

Nördl. Breite 55°34′45″. Westl. Länge v. Greenw. 2°30′53″5.

Im Ganzen wurden 2400 Änderungen der beiden Intensitäten genommen, wovon 1020 gleiches Zeichen hatten.

Die Änderungen mit ungleichen Zeichen gaben

$$C = -0{,}06383.$$

Die Änderungen mit gleichen Zeichen ergaben

$$C = +0{,}07668.$$

Sämmtliche Änderungen ergaben

$$C = +0{,}00495$$

und den Werth von α zu

$$\alpha = 0°50'$$

nördlich unter dem Horizonte.

Die Beobachtungen der angeführten Orte zeigen also im Allgemeinen, dass überall das Verhältniss der Störungen der horizontalen und verticalen Intensität ein constantes ist, woraus sich schliessen lässt, dass die störende Kraft einen ganz bestimmten Sitz hat; um jedoch genauere Bestimmungen hiefür liefern zu können, sind nicht blos zahlreichere Beobachtungsstationen, sondern auch längere Zeit fortgesetzte und mit vervollkommneten Instrumenten angestellte Beobachtungsreihen erforderlich.

Dr. *Carl.*

Aus einem Schreiben des Herrn Dr. *Winnecke.*

Den von Herrn *Schiaparelli* entdeckten Planeten hat Herr *O. Struve* am Tage als die Nachricht der Auffindung hier ankam mit 48 Lennis folgendermaassen verglichen:

			Planet − *	
1861 Mai 9	$10^h59^m17^s4$	m. Z. Pulk.	$\Delta v = -$ 17′28	12 Vgl.
	11 2 13,0		$\Delta\delta = +2'28''0$	5 „

Ein späterer Versuch, den Planeten zu beobachten, ist bei der tagheilen Dämmerung misslungen.

O Struve hat kürzlich einen Stern 9^m mit 0″5 jährlicher Eigenbewegung in der Nähe von γ Leonis gefunden. Ich habe den Stern zweimal am Meridiankreise bestimmt; ferner findet er sich bei *Bessel, Z.* 502, und ist einmal von *W. Struve* am Dorpater Passageninstrumente beobachtet. Damit hat man für 1860,0 folgende auf die Tab. Red. bezogene mittlere Örter des Sterns:

$\alpha = 10^h12^m2^s32$	$\delta = +20°34'$	1820 April	12
12 1,59	34 12″1	1831	12
12 0,81	34 19,2	1861	14

Die aus Micrometermessungen gefundene Eigenbewegung bestätigt sich also.

In seinem zweiten Doppelsternverzeichniss giebt *W. Herschel* bei γ Leonis folgende Notiz: „A third star preceding Dist. 1′51″23 pretty accurate for so great a distance, Position 31°0′ n. preceding.“

Aus *Otto Struve*'s Mikrometermessungen folgen für 1855,0 die Coordinaten gegen γ Leonis

$$\Delta\alpha = -209''33 \qquad \Delta\delta = +85''48$$

Die jährliche relative Bewegung der beiden Sterne wird sehr nahe 0″85 in AR. und 0″10 in Decl. sein; damit erhält man für 1783 Dist. 2′39″, Posw. 299°30′, also letzterer hinreichend mit *Herschel* übereinstimmend. Die grosse Differenz im Abstande dürfte durch ein Versehen von einem oder zwei Schraubenumgängen bei *W. Herschel* zu erklären sein.

Der seit 1856 häufig vergeblich gesuchte, von *Boguslawski* 1849 entdeckte veränderliche Stern in der Jungfrau, *T* Virginis nach *Argelander*'s Bezeichnung, ist jetzt wieder

Digitized by Google

sichtbar geworden. Das Maximum habe ich bei dem raschen Hineinrücken in die Dämmerung leider nicht sicher erhalten. Eine Meridianbeobachtung, bei welcher der Stern übrigens nur mit der grössten Mühe gesehen werden konnte, giebt für den mittlern Ort desselben:

1860,0 $\alpha = 12^h 7^m 25^s 89$ $\delta = -5° 15' 26''7$.

Pulkowa 1861 Mai 24. *A. Winnecke.*

Beobachtungen des Cometen I. 1861, von Herrn Lieutenant *Oom*.

	Mittl. Zt. Pulk.	$\Delta\alpha$ ☄−*	$\Delta\delta$	α app. ☄	Par. $\times\Delta$	δ app ☄	Par. $\times\Delta$	Vgl.*	Vgl.
1861 Mai 8	$11^h 55^m 14^s 7$	− 13′ 17	−22″2	$9^h 10^m 57^s 57$	+0 383	29° 53′ 34″0	+6″31	*a*	4
9	12 37 39,1	− 0,54	− 4,4	9 3 11,04	+0,315	26 5 35,3	+7,00	*b*	8
10	10 50 16,2	$+2^m$ 1,53	−11,4	8 56 52,98	+0,305	22 47 58,3	+6,42	*c*	5

Scheinbare Örter der Vergleichsterne

a	Grösse 9	$\alpha = 9^h 11^m 10^s 74$	$\delta = 29° 53' 56''2$	Aut. B. Z. 406
b	9.10	9 3 11,58	26 5 39,7	10 Ringm.-Vgl. mit *d*
c	8	8 54 51,45	22 48 9,7	B. Z. 278
d	8.9	9 3 13,99	25 59 8,8	B. Z. 347

Der Comet zeigte keinen sternartigen Kern; am 9ten Mai $12^h 36^m 3$ projicirte sich der verdichtete Theil desselben central auf den Vergleichstern, welcher, obgleich mit Mühe, dadurch gesehen wurde.

Die obigen Beobachtungen sind am Ringmicrometer des Heliometers gemacht.

Pulkowa 1861 Mai 23. *F. Oom.*

Observations of Psyche, Melpomene, Proserpina and the Comet I. 1861 made at the National Observatory with the Equatorial, by *James Ferguson*.

Communicatet by Lieut. *Gillis*, Superintendent of the National Observatory.

(Corrected for refraction.)

	M. T. Wash.	No. of Comp.	Comp. Star	(16) − * $\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	(16) Apparent α	δ
Psyche.							
1860 Nov. 28	$8^h 28^m 20^s 4$	6	2147 Rümker	−0′ 49″ 94	+8′ 19″15	$4^h 2^m 14^s 01$	+15° 43′ 23″6
Melpomene.						(18) Apparent	
1861 Febr. 12	8 57 16,6	20	Weisse VIII. 1146	−0 35,01	− 1 4,14	8 44 13,26	+13 44 13,20
13	9 9 38,5	20	" "	−1 29,45	+7 29,83	8 43 18,82	13 52 47,15
15	9 27 49,8	6	" 936	+5 19,42	+2 26,70	8 41 33,22	14 9 35,28
20	9 29 32,3	10	2640 Rümker	−0 48,59	−1 55,99	8 37 34,45	14 49 46,24
Proserpina.						(26) Apparent	
1861 Febr. 21	8 48 45,4	3	B. Z. 278, 116	−1 17,42	+3 27,19	8 54 4,76	+23 12 51,46
27	8 38 8,9	5	" 344, 66	1 31,21	+3 24,63	8 49 33,87	23 23 17,26
28	8 41 16,2	10	" " "	−2 11,62	+4 37,32	8 48 53,48	23 24 30,00

Digitized by Google

Mean places for 1860,0 of Stars compared with Psyche, Melpomene and Proserpina.

Star	Mag.	α	δ	Authority
2147 Rümker	8	4h 2m58s53	+15°34′ 45″83	Rümker Cat.
Weisse VIII. 1146	8	8 44 42,07	13 45 39,55	Weisse Cat.
» 936	9	8 36 7,74	14 7 28,59	»
2640 Rümker	9	8 38 16,97	14 52 2,48	Rümk. Cat.
B. Z. 278, 116	7	8 55 18,09	23 9 44,95	Bessels Zones
» 344, 66	9	8 51 0,82	23 20 12,57	» »

Comet I. 1861. (*Thatcher.*)

	M. T. Wash.	No. of Comp.	Comp. Star	α–*	δ–*	α Apparent	δ Apparent
1861 April 10	10h10m20′6	9	A. Z. № 117, 39	+ 0m22′68	+ 5′ 58″93	17h 7m56′71	+59°26′ 13″53
11	8 38 9,5	5	» 125, 35	+ 5 50,02	+ 8 10,26	17 2 32,55	60 7 20,43
14	11 23 3,2	10	» 125, 9	— 0 24,17	+ 1 51,44	16 39 12,39	62 35 48,30
17	8 55 19,2	10	» 123, 2	+ 2 7,67	— 6 12,38	16 6 57,92	64 56 51,06
19	8 40 29,9	1	» 116, 120	— 9 37,14	+ 8 37,19	15 35 15,66	66 25 44,23
»	»	1	» 116, 121	—10 5,40	+ 8 32,55	15 35 15,39	66 25 45,02
19	8 59 43,6	5	* 10	— 1 7,18	+12 3,61	15 35	66 24
20	9 0 17,2	7	A. Z. № 116, 71	+ 4 59,28	—17 54,82	15 17 12,61	67 20 4,72
25	10 49 15,2	2	2948 Radcliffe	+11 48,01	—10 2,32	13 6 35,75	67 10 22,50
26	8 42 39,2	5	2936 »	—10 8,79	+ 6 6,39	12 39 52,07	66 17 34,05
27	8 34 42,7	5	2860 »	— 7 23,22	+20 27,71	12 11 17,57	64 54 45,83
28	8 9 2,0	5	A. Z. № 186, 59	— 5 24,38	+ 7 20,66	11 44 40,86	63 7 37,68
29	8 30 42,5	4	3497 Rümker	+10 4,90	—10 52,56	11 19 21,91	60 50 51,56
30	9 50 49,2	5	2582 Radcliffe	+ 7 43,03	—11 50,01	10 55 42,18	58 2 50,76
May 2	8 52 25,9	5	2472 »	+ 8 45,08	+14 44,47	10 18 56,02	58 20 42,25
4	9 15 43,1	10	B. Z. 497, 29	+ 1 42,47	— 6 28,37	9 49 36,46	44 31 43,86
8	8 49 4,6	12	406, 7	— 0 2,85	+ 6 14,04	9 9 47,32	29 16 2,15
9	9 1 6,6	5	Madras 651	— 8 16,51	— 1 34,08	8 2 7,59	25 33 29,96

Mean places for 1860 of Stars compared with Comet I. 1861.

Star	Mag.	α	δ	Authority
A. Z. № 117, 39	9	17h 7m31s10	+59°20′ 42″21	Arg. Z. (nördliche)
» 125, 35	9	16 56 39,46	59 59 38,45	»
» 125, 9	7	16 39 33,21	62 34 25,92	Rümker Cat.
» 123, 2	8	16 4 46,55	65 3 34,92	Arg. Zones
» 116, 120	9	15 44 48,78	66 17 37,52	»
» 116, 121	9	15 45 16,80	66 17 42,94	»
* 10	7	15 36 (	66 14,8	
A. Z. № 116, 71	7	15 12 8,59	67 22 46,28	»
2948 Radcliffe	5.6	12 54 40,47	67 20 52,08	Radcliffe Cat.
2936 »	6	12 49 53,73	66 11 54,69	»
2860 »	6	12 18 33,32	64 34 43,39	»
A. Z. № 186, 59	8	11 49 57,60	63 0 40,40	Arg. Zones
3497 Rümker	8	11 9 9,24	61 2 4,46	Rümker Cat.
2582 Radcliffe	7	10 47 51,55	58 14 59,73	Radcliffe Cat.
2472 »	7	10 10 3,76	52 6 14,58	»
B. Z. 497, 29	9	9 47 47,12	44 38 29,16	Bess. Zones
406, 7	9	9 9 44,28	29 10 5,88	»
651 Madras	7	9 6 18,37	25 35 24,59	Madras Cat

Digitized by Google

The following Approximate elements have been computed from the observations of April 10, 15 and 25.

T = June 2,728 m. T. Wash.
π = 241°48′ 50″1
Ω = 29 17 51,2
i = 80 11 14,2
$\log q$ = 9,96741
Motion direct.

Washington 1861 May 15. *J. M. Gillis.*

Ringmicrometer-Beobachtungen des Cometen I. 1861,

angestellt auf der Sternwarte zu Mannheim von Herrn Prof. *Schönfeld.*

	M. Zt. Mannh.	$\Delta\alpha$ ($\mathscr{C}-*$)	$\Delta\delta$	α app. ($\mathscr{C}$)	lg (Par.×Δ	δ app.	lg (Par.×Δ	Stern
1861 Mai 4	10h 2m28s	−2m31s39	+ 0′ 25″4	9h52m13s92	9,5750	+45° 18′ 13″2	0,2484	*a*
4	10 26 8	−1 52,45	− 0 31,7	9 52 2,13	9,6151	45 14 28,7	0,3199	*b*
5	9 11 44	−3 19,34	+ 0 28,4	9 40 21,84	9,4716	41 37 39,0	0,2719	*c*
6	10 48 54	+1 53,00	+ 0 7,6	9 28 49,49	9,6274	37 30 6,9	0,5680	*d*
8	8 54 6	+1 33,92	− 0 14,3	9 11 28,70	9,4616	30 8 22,7	0,5484	*e*
9	9 4 49	+2 32,37	+ 0.53,4	9 3 47,28	9,4886	26 24 36,6	0,6175	*f*
10	9 22 50	+2 0,83	− 0 11,1	8 56 52,24	9,5198	22 47 58,6	0,6761	*g*
10	9 49 59	+1 53,66	+ 0 11,9	8 56 44,51	9,5513	22 44 2,9	0,6962	*h*
11	10 19 45	−0 29,16	−15 3,4	8 50 28,96	9,5736	19 16 18,3	0,7445	*i*
13	10 17 52	−1 10,32	− 0 34,7	8 39 52,59	9,5690	13 2 42,3	0,7793	*k*
14	9 17 44	+2 4,37	+ 0 57,2	8 35 26,45	9,5280	10 19 44,3	0,7729	*l*
17	9 14 54	−0 59,52	−15 38,0	8 23 35,33	9,5393	+ 2 55 21,8	0,8042	*m*

Mittlere Örter 1861,0 der Vergleichsterne, reducirt auf *Wolfers'* Tab. Reductionum.

a	9h54m42s34	+45° 17′ 47″8	A.Z. 173, 122		
b	9 53 51,62	45 15 0,4	A.Z. 173, 120		
c	9 43 38,38	41 37 11,2	B.Z. 454	9h40m56s13	(Ll. +1′04 −4″0)
d′	9 24 42,44	37 16 13,2	B.Z. 407	9 22 50,30	(Ll. +0,58 ohne Decl.)
e′	9 10 32,36	30 24 13,4	Rümker 2818		
f	9 1 12,68	26 23 46,8	B.Z. 347	8 58 35,30	(Ll. −0,08 −7″0)
g	8 54 49,28	22 48 14,2	B.Z. 278	8 52 39,82	(Ll. +0,49 +9,2)
h	8 54 48,72	22 43 55,5	Argelander		
i	8 50 56,07	19 31 27,1	B.Z. 277	8 48 48,77	
k	8 41 1,02	13 3 24,1	370 Mayer		
l	8 33 20,28	10 18 54,8	B.Z. 55	8 30 9,18	(Ll. −0,22 −2,2)
m	8 24 33,23	3 11 9,3	B.Z. 151	8 22 40,93	(Ll. +0,04 +0,3)
d–*d′*	+2 11,46	+13 47,1	Am Ringmicrometer bestimmt.		
e–*e′*	−0 39,94	−15 33,8	Desgleichen.		

Zu den Cometen-Beobachtungen ist im Allgemeinen zu bemerken, dass dieselben mit Ausnahme von Mai 9, 10 und 13 unter ziemlich günstigen Umständen erhalten wurden, jedoch konnte ich nur noch Mai 6 und Mai 11 Spuren des am ersten Abend sehr auffälligen Schweifes wahrnehmen. Mai 17 erschien der Comet in heller Dämmerung und bei ziemlich starkem Mondschein noch 4′ gross und mit gut zu beobachtender Verdichtung in der Mitte. Später bis Mai 24 war der Himmel in den Abendstunden stets bedeckt.

Die Beobachtungen von Mai 4 stehen schon fast ebenso wie hier in № 1310 der Ast. Nachr., wo aber die erste Beobachtungszeit durch einen Schreibfehler von 10′ entstellt ist. Jetzt ist die Zeitbestimmung noch etwas genauer berechnet.

Mai 8 ist die Beobachtungszeit vielleicht 6m grösser, also 9h0m6s. Bei der raschen Bewegung des Cometen (in Declination beträgt sie innerhalb des zweifelhaften Intervalls nahezu eine Bogenminute) wird es nicht schwer sein, diesen Zweifel zu lösen. Die parallactischen Factoren sind für die

Digitized by Google

oben angesetzte Zeit berechnet, für deren Richtigkeit auch die Vergleichung der Altonaer Beobachtung desselben Abends spricht.

Die Columne *log* (Par.$\times\Delta$) giebt nach Abzug von *lg* Δ den Logarithmus der Parallaxe für AR. in Zeitsecunden, für Decl. in Bogensecunden.

Bemerkungen zu den Vergleichsternen.

Zur Reduction der Positionen auf *Wolfers'* Catalog habe ich die Relationen benutzt, die *Auwers* in № 1300 der Astr. Nachr. zusammengestellt hat. Um auch den für Stern *k* benutzten Catalog von *Tobias Mayer* auf das gleiche Fundamentalsystem zu beziehen, können die Vergleichungen mit *Bradley* dienen, die *Bessel* in den Fund. Astr. pag. 317 ff. giebt. Dieselben zeigen jedoch in AR., wie schon *Mädler* bemerkt hat, (Dorpater Beobachtungen, Vol. XIV., p. 7), sehr wenig Übereinstimmung, und ich habe deshalb für den Stern *k* die Correctionen von *Mayer* bis auf weitere Untersuchung aus dem Mittel von zwanzig vorausgehenden und zwanzig folgenden mit *Bradley* gemeinschaftlichen Sternen, deren mittlere AR. sehr nahe mit der von *k* zusammenfällt, inclusive Nutationsverbesserung

$$\Delta\alpha = +1''4 \text{ (in Bogen)} \qquad \Delta\delta = -1''6$$

angenommen. Die letzte Zahl stimmt fast genau mit *Mädler's* Formel a. a. O.

a u. *b* Vergleiche Astr. Nachr № 1310.

c Die hier und weiterhin beigefügten Differenzen von *Lalande* sind in dem Sinne *Ll.–Bessel* angesetzt.

h Der Stern ist im Verlauf der Beobachtungen für die Bonner Charte von Herrn Prof. *Argelander* im Meridian bestimmt und seine Position mir durch Privatmittheilung bekannt geworden.

k Von diesem Stern sind folgende, mit den Elementen

Präcession 1800	+3'314	—12''735
Var. säc.	—0,009	— 0,367

auf 1800 reducirte Örter beobachtet:

Mayer 1756	8h37m39'17	+13°16' 24''0	2 Beobb.
Lalande 1796	38,89	29,7	1
Piazzi 1800	39,02	27,7	7
Bessel 1822	38,85	29,2	2
Taylor 1833?	39,37	28,2	4 u. 5
Rümker ?	38,77	27,0	1

Die eigne Bewegung ist in AR. augenscheinlich gering und bei der Unsicherheit der *Mayer*'schen Beobb. auch in Decl. nicht sicher angedeutet. Ich habe deshalb ein Mittel mit den Gewichten M_1, L_1, P_2, B_2, R_2 T_3 angenommen. Das einfache Mittel aus den drei neuern Beobachtungen würde die AR. um 0'03 kleiner, die Decl. um 0''3 grösser geben.

m H. C. pag. 258 8h21m3'5. Die Z.-D. ist aber daselbst um —30' zu corrigiren, wie schon *Schwerd* bemerkt hat.

d–d' Die angeführten Differenzen sind die scheinbaren des Beobachtungsabends.

e–e' Desgleichen.

Mannheim 1861 Mai 31. *E. Schönfeld.*

Über die Bahn des Cometen I. 1861, von Herrn Dr. *Pape.*

Da der geocentrische Bogen, den der diesjährige Comet während seiner Sichtbarkeit auf der nördlichen Halbkugel durchlaufen hat, so sehr beträchtlich ist, dass eine etwaige Abweichung von der Parabel merklich hervortreten muss, so habe ich einen Versuch gemacht, den ganzen bislang beobachteten Bogen durch ein Elementensystem darzustellen. Ich habe dazu vorläufig die 3 Beobachtungen, Washington Apr. 10, Berlin Mai 1 und Altona Mai 18 benutzt, und zunächst an die beiden äussern Örter und an die Länge des mittlern folgende Parabel angeschlossen:

T = Juni 3,11123 mittl. Berl. Zt.
π = 242°52' 34''4
Ω = 29 49 2,2 } Mittl. Äquin. 1861,0
i = 79 59 45,1 }
$\log q$ = 9,964780
Direct.

Alle kleinen Correctionen, unter denen die Parallaxe sehr beträchtlich ist, sind hinreichend scharf in Rechnung genommen. Diese Elemente lassen bei der Breite des mittlern Ortes einen Fehler von +38'', im Sinne R.—B. Da die Unsicherheit der Beobachtungen diese Abweichung nicht erklären kann, so ist angedeutet, dass eine Parabel die Beobachtungen nicht hinreichend darstellt. Um mich hiervon sicher zu überzeugen, habe ich mehrere zwischenliegende Beobachtungen verglichen und folgende Differenzen erhalten (R.—B.):

		$\Delta\alpha\cos\delta$	$\Delta\delta$	
1861 April	10	0''0	0''0	Washington
	11	— 3,3	+ 1,3	Washington
Mai	1	+15,5	+34,2	Berlin
	2	+ 8,3	+37,4	Berlin
	2	+ 3,1	+41,7	Altona
	17	— 0,5	— 1,5	Bonn
	18	0,0	0,0	Altona

Digitized by Google

Die Beobachtung Washington April 11 war durch einen Reductionsfehler entstellt. Die mittlere Declination des benutzten Vergleichsterns Argel.-Öltzen (nördl. Zonen) № 16722 ist nämlich

1860,0 = +60° 0′ 26″6, und nicht, wie Herr *Ferguson* hat, +59 59 38,5. Verbessert man demnach die Declination des Cometen um +48″1, so ergiebt sich der oben angeführte Unterschied von den Elementen.

Die Cambridger Beobachtung vom 10ten April, die ich hier nicht mit aufgeführt habe, stimmt in AR.; dagegen scheint in Declination ein beträchtlicher Fehler vorgefallen zu sein, da sie nahe 2′ abweicht; vermuthlich ist die Differenz ☄—* an den mittlern Ort des Sterns für 1842,0 angebracht.

Auch die Berliner Beobachtung Mai 1 scheint, vielleicht durch einen Fehler des Sternorts, etwas in AR. afficirt; da jedoch die Beobachtungen vom 2ten Mai im Allgemeinen ähnliche Abweichungen zeigen, so habe ich die 3 Beobachtungen, Mai 1 und 2 zu einem Normalort vereinigt und neben diesem die beiden äussern Örter benutzt, deren Richtigkeit hinreichend durch die naheliegenden Vergleichungen verbürgt ist. Schliesst man nun an die äussern Örter und an die Länge des mittlern Normalorts eine Parabel an, so erhält man eine Bahn, die sehr wenig von der obigen abweicht, bei der aber der Fehler in Breite auf +1′ 15″9 steigt. Diesen Fehler habe ich durch Einführung einer Ellipticität weggeschafft und so folgende elliptische Elemente erhalten, die sich den 3 Örtern April 10, Mai 1 (Normalort) und Mai 18 anschliessen.

T = Juni 3,22854 mittl. Berl. Zt.
π = 243° 3′ 15″2
Ω = 29 51 9,8
i = 79 55 3,7
} Mittl. Äquin. 1861,0
$\log e$ = 9,997335
$\log q$ = 9,964536
$\log a$ = 2,177951

Umlaufszeit = 1848,9 Jahre.

Coordinaten auf den Äquator, mittl. Äquin. 1861,0

$x = r.(9{,}940354)\ \sin(308°56′18″3 + v)$
$y = r.(9{,}717553)\ \sin(322\ 9\ 15{,}2 + v)$
$z = r.(9{,}992903)\ \sin(224\ 49\ 13{,}2 + v)$

(r = Rad. vect. v = wahre Anomalie).

Der mittlere Ort sollte durch diese Elemente scharf dargestellt werden; in der That bleibt aber ein Fehler von wenigen Secunden nach, der zum Theil von der Unsicherheit der Rechnung mit 6 stelligen Logarithmen herrührt. Die Ellipticität der Bahn wird sich mit grosser Sicherheit ermitteln lassen, zumal da der Comet auf der südlichen Halbkugel noch weiter verfolgt werden kann. Um das Aufsuchen desselben zu ermöglichen, füge ich hier eine Ephemeride bei. Dieselbe gilt für 0h mittl. Berl. Zeit.

1861,0h	α ☄	δ ☄	log r	log Δ	Helt.	☄ geht vor ☉ auf
Juli 1	108°13′1	—29°48′3	0,01871	0,09921	0,48	2h0
3	107 47,7	30 14,5				
5	107 23,1	30 40,6	0,03266	0,11610	0,41	2,3
7	106 59,3	31 6,6				
9	106 36,1	31 32,4	0,04730	0,13100	0,36	2,7
11	106 13,5	31 58,0				
13	105 51,2	32 23,3	0,06241	0,14388	0,32	3,1
15	105 29,1	32 48,5				
17	105 7,1	33 13,7	0,07775	0,15497	0,28	3,4
19	104 45,3	33 39,1				
21	104 23,5	34 4,8	0,09320	0,16443	0,25	3,7
23	104 1,5	34 30,8				
25	103 39,3	34 57,3	0,10861	0,17246	0,22	4,1
27	103 16,6	35 24,3				
29	102 53,4	35 52,0	0,12390	0,17922	0,20	4,4
31	102 29,5	36 20,3				
Aug. 2	102 4,8	36 49,2	0,13901	0,18479	0,18	4,7
4	101 38,9	37 18,6				
6	101 11,8	—37 48,6	0,15377	0,18927	0,17	5,0

Als Einheit der Helligkeit ist die vom 10ten April angenommen; der Aufgang des Cometen ist für 33° südliche Breite, also für die Sternwarten zu Santiago, am Cap und zu Paramatta, berechnet.

Schliesslich wird hier noch eine Bemerkung erlaubt sein über die bei Berechnung von Cometenbahnen benutzten Methoden. In neuerer Zeit haben nämlich, so viel mir bekannt, die meisten Rechner bei Ermittelung genauer parabolischer Elemente die bekannte *Olbers*'sche Grösse M variirt und aus der Vergleichung von 2 verschiedenen Elementensystemen die möglichst beste Darstellung zu erreichen gesucht. Dieser Methode hat auch Herr Dr. *Hornstein* sein Verfahren angeschlossen, um unmittelbar von der Parabel zur Ellipse überzugehen.

Die Methode, welche *Olbers* in § 76 und 77 seiner Abhandlung vorträgt, scheint mir erheblich einfacher und kürzer; nach meiner Erfahrung bei der gegenwärtigen Rechnung verlangt sie nur etwa ⅓ der Zeit, welche die gewöhnliche Methode in Anspruch nimmt. Sie beruht darauf, durch Variation der Distanzen in den beiden äussern Örtern diejenige Parabel zu finden, welche der beobachteten Zwischenzeit und der Länge des mittlern Ortes entspricht, während eine Abweichung in Breite über eine etwaige Ellipticität entscheidet. Für den letztern Fall tritt die von *Bessel* in der Monatl. Corresp., Bd. 12, pag. 205, angegebene Erweiterung dieser Methode ein, die, wie mir scheint, nichts zu wünschen übrig lässt.

C. F. Pape.

Altona 1861 Juni 4.

Altona 1861. Juni 10.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN

№ 1313.

Beobachtungen auf der Sternwarte zu Athen, von Herrn *J. F. Julius Schmidt.*

Comet I. 1861.

Von diesem in Amerika entdeckten Cometen erhielt ich erst am 16ten Mai Nachricht. Die auch in Griechenland ausserordentlich schlechte und wolkige Witterung des Mai hat indessen verhindert, den Cometen mehr als 4 Mal zu sehen. Es würde bei klarer Luft selbst am 28sten Mai noch eine Ortsbestimmung möglich gewesen sein. Am 16ten Mai erschien der Comet bei Mondschein, und am Sucher gesehen, 7—8 Minuten gross, schweiflos, und an der Grenze der Sichtbarkeit für das freie Auge. Mai 19, 24, 25 ward er am Refractor beobachtet. Mai 19 zeigte sich selbst an stärkern Ocularen keine Spur eines Kernes in dem sehr verdichteten Nucleus; doch erschien der centrale Theil am 24sten und 25ten Mai heller und schärfer. An jedem Abende von Mai 16 bis 30, ausgenommen Mai 26, war der Himmel mehr oder weniger heiter, aber am Orte des Cometen, über den Bergen Morea's, war stets Gewölk, und alle Beobachtungen mussten in Eile zwischen Wolken angestellt werden. Ich erhielt:

Mai 19	$8^h20^m14^s$ mittl. Zt. Athen	AR.☄ = AR.α	+22′59″	δ☄ = $\delta\alpha$	+1′ 11″0	6 Beob.
24	8 19 44	AR.β	−60,11	$\delta\beta$	−6 43,8	4
24	8 19 51	AR.γ	−23,92	$\delta\gamma$	−6 38,3	3
24	8 31 7	AR.δ	+49,50	$\delta\delta$	−2 36,0	2
24	8 35 27	AR.ε	+32,04	$\delta\varepsilon$	+0 25,9	4
24	8 47 48	AR.ζ	+ 1,07	$\delta\zeta$	+6 17,0	5
24	8 52 8	AR.β	−63,42	$\delta\beta$	−8 27,0	2
25	8 20 13	AR.η	−28,94	$\delta\eta$	+1 12,2	7

Nur für Mai 24 sind mir 2 Vergleichsterne bekannt. Die Bestimmung der andern muss ich denen überlassen, denen mehr Hülfsmittel zu Gebote stehen; auch weiss ich nicht, ob dieser Comet der Bahn wegen so viel Interesse erlangen wird, dass man sich genöthigt sehen sollte, die von Mai 19 bis 25 neu zu beobachten.

β und ζ sind *Bessel*'sche Sterne, deren Differenz ich durch eine Beobachtung ebenso fand, wie der Catalog von *Weisse* sie angiebt.

Die scheinbaren Örter der Sterne sind:

W. C. VIII. 90 = β =	$8^h4^m54^s58$	−8°57′ 40″2	
59 = γ =	8 3 50,79	−9 12 3,5	

Und demnach die Örter des Cometen:

Mai 24	$8^h19^m44^s$ =	$8^h3^m54^s47$	−9°4′ 24″0	4 Bb.	(β)
	8 47 48 =	8 3 51,86	−9 5 56,5	5	(ζ)
	8 52 8 =	8 3 51,16	−9 6 7,2	2	(β)

Keine Declination ist sicher, namentlich nicht die Erste; doch wird das Mittel dieser 3 Angaben hinlänglich genau sein, wenn man den Declinationen der Reihe nach die Gewichte 1, 2 und 3 giebt. Mai 29 war der Comet bei ziemlich guter Luft tief am Horizonte nicht mehr aufzufinden.

Variabilis *S* Cancri.

In № 1302 der A. N. habe ich das zu Athen am 25sten Jan. 1861 beobachtete Minimum mitgetheilt. Das folgende sah ich am 13ten Febr., ward aber seit 13 Uhr viel durch Wolken gestört. Von 10^h35^m bis 13^h3^m und von 13^h27^m bis 16^h41^m gelang keine Beobachtung. Unter so ungünstigen Umständen war kein genaues Resultat zu erwarten. Ich nahm schliesslich an:

Minimum Febr. 13	14^h15^m	*a*	Gew. = 2
	14 10	*b*	2
	13 49	*c*	1

Mittel = 14^h7^m mittl. Zt. Athen.

Das nächste Minimum beobachtete ich März 4 bei Mondschein. Von 13^h an ward die Luft trübe, und aus den unvollständigen Vergleichungen ergaben 3 Curven beiläufig das Folgende:

März 4	Minimum =	12^h47^m	nach *a*
		12 33	: *b*
		12 42	: *c*

Mittel = 12^h41^m m. Zt. Athen.

Digitized by Google

Das letzte Minimum Mai 19 ward ebenfalls bei Mondschein und stets dunstiger Luft mangelhaft beobachtet. Schon um 10½ Uhr musste ich mit den Vergleichungen aufhören.

Athen 1861 Mai 31.

Die Curven ergaben, dass S Cancri um 10^h10^m bis 15^m im Minimum war, oder noch fortfuhr, abzunehmen.

J. F. Julius Schmidt.

Entdeckung eines neuen Planeten.

Herr *Pogson*, Director der Sternwarte in Madras, hat nach den Angaben der Monthly Notices, Vol. XXI., № 7, am 17ten April einen neuen Planeten 11^m bis 12^m aufgefunden. An dem angeführten Orte finden sich mehrere Beobachtungen des Planeten, von denen ich hier die erste und letzte hersetze:

	M. Zt. Madras	α	δ
1861 April 17	$14^h\ 7^m37^s$	$15^h51^m13^s56$	$-16°\ 6'\ 22''9$
21	11 59 5	15 49 22,97	−15 43 55,3

Herr *Pogson* hat diesen Planeten „Asia" benannt.*)

Altona 1861 Juni 11.

Da der Planet am 17ten April aufgefunden ist, so kommt ihm die Nummer (67) zu; die drei von den Herren Dr. *Luther*, *Schiaparelli* und *Goldschmidt* entdeckten Planeten werden also um eine Nummer aufrücken, so dass die Zählung in folgender Weise stattfindet:

(67)	Asia entdeckt	April 17	von *Pogson*,
(68)	Leto "	April 29	" *Luther*,
(69)	Hesperia "	April 29	" *Schiaparelli*,
(70)	Panopea "	Mai 5	" *Goldschmidt*.

P.

*) Beim Schluss der Nummer erhielt ich eine vollständige Mittheilung von Herrn *Pogson*, aus der ich noch die letzte Beobachtung einfüge: Mai 3 $13^h4^m26^s$ α (67) $15^h41^m13^s97$ δ (67) $-14°26'56''3$.

Elemente II. und Ephemeride der Leto (68), von Herrn Dr. *Seeling*.

Die Correction der Leto-Ephemeride in № 1311 dieser Blätter beträgt nach einer Bilker Beobachtung vom 4ten Juni bereits $+10'$, $-1'$ und der Rectascensionsfehler steigt täglich $1'$. Da nun der Planet noch mehrere Wochen verfolgt werden kann, so schien es wünschenswerth, eine verbesserte Ephemeride zu besitzen. Ich habe daher aus der angeführten Beobachtung und den bei meiner frühern Rechnung benutzten vom 29sten April und 15ten Mai folgende neue Elemente abgeleitet:

Elemente II. (68) Leto.

1861 Juni 1,0 mittl. Berl. Zt.

M	$= 254°\ 8'\ 31''6$
Ω	$= 44\ 49\ 43,5$
$\pi-\Omega$	$= 301\ 25\ 54,0$
i	$= 7\ 58\ 19,8$
Φ	$= 10\ 42\ 5,4$
$log\ \mu$	$= 2,885156$
$log\ a$	$= 0,443234$

Das Äquinox ist das mittlere der Epoche. — Aus diesen Elementen ist folgende Ephemeride für 0^h m. Berl. Zt. berechnet:

	α	δ	$log\ \Delta$	$log\ r$	im Merid. (68)	Halb. Tagb.
Juni 10	$13^h42^m59^s$	$-10°20'2$	0,3512	0,4745	8^h26^m	5^h8^m
11	42 44	21,1	3530			
12	42 31	22,1	3549			
13	42 19	23,2	3568	0,4738	8 14	5 8
14	42 10	24,5	3586			
15	42 1	25,8	3605			
16	41 54	27,3	3624			
17	41 48	28,9	3643	0,4728	7 58	5 7
18	41 45	30,6	3662			
19	41 42	32,5	3681			
20	41 41	34,5	3701			

Digitized by Google

	α	δ	$\log \Delta$	$\log r$	im Merid. (68)	Halb. Tagb.
Juni 21	$13^h41^m41^s$	$-10°36'5$	0,3720	0,4718	7^h42^m	5^h7^m
22	41 43	38,7	3740			
23	41 45	40,9	3759			
24	41 49	43,3	3779			
25	41 54	45,8	3798	0,4708	7 26	5 6
26	42 0	48,4	3818			
27	42 8	51,0	3837			
28	42 17	53,8	3857			
29	42 27	56,6	3877	0,4698	7 11	5 5
30	42 39	-10 59,6	3897			
Juli 1	42 52	-11 2,7	3917			
2	43 6	5,9	3937			
3	43 22	9,2	3957	0,4688	6 57	5 4
4	43 39	12,6	3977			
5	43 57	16,1	3997			
6	44 16	19,7	4018			
7	44 36	23,4	4038	0,4678	6 42	5 3
8	44 58	27,2	4058			
9	45 21	31,0	4077			
10	45 45	35,0	4097			
11	46 11	39,1	4117	0,4668	6 28	5 1
12	46 37	43,3	4136			
13	47 5	47,5	4156			
14	47 34	51,9	4176			
15	48 4	-11 56,3	4196	0,4658	6 13	5 0
16	48 35	-12 0,7	4215			
17	49 6	5,2	4235			
18	49 39	9,8	4254			
19	50 13	14,5	4274	0,4647	6 1	4 58
20	50 48	19,3	4294			
21	51 24	24,2	4313			
22	52 2	29,2	4332			
23	52 40	34,2	4351	0,4637	5 47	4 56
24	53 20	39,3	4370			
25	54 0	44,5	4389			
26	54 42	49,7	4407			
27	55 24	-12 55,0	4426	0,4626	5 34	4 54
28	56 7	-13 0,3	4444			
29	56 51	5,7	4463			
30	57 36	11,2	4481			
31	58 22	16,7	4500	0,4615	5 21	4 52

Altona 1861 Juni 10. *H. Seeling.*

Observations de la planète (69) Hesperia, par Mr. *Secchi.*

Les observations suivantes seront utiles pour le calcul de l'orbite de (69) Hesperia decouverte à Milan.

	T. m. Rome	Asc. droite (69)	Decl. (69)
1861 Mai 26	$8^h52^m00^s$	$10^h39^m55^s12$	$+7°18'7''63$
27	9 8 51	10 40 47,80	+7 15 25,65

L'étoile de comparaison a été le 27 la 37 sextant dont la pos. app. $\alpha = 10^h38^m53^s56$, $\delta = 7°6'2''83$ le 26 on a pris la planète avec une petite étoile de 9½ grandeur, dont on a determiné la position par l'étoile 37 sextant.

Plusieurs autres observations ont été faites, mais je vous les enverrai après avoir mieux determiné les étoiles de comparaison.

Rome 1861 Mai 28. *A. Secchi.*

Digitized by Google

Beobachtungen der Leto zu Bilk, von Herrn Dr. *R. Luther*.

Leto (zuletzt 11.12^{m} Grösse).

	Mittl. Zt. Bilk	AR.	Decl.	
1861 Mai 15	11^{h}14^{m}51^{s}6		−10°32′26″1	4 Vergl. mit *e*
15	11 18 35,4	209° 1′31″3		5 : : *e*
31	11 22 46,4	206 34 14,0	−10 16 58,3	4 : : *f*
Juni 4	11 18 58,7	206 9 32,4	−10 17 7,9	6 : : *f*

Die Vergleichsterne wurden nach B.Z. 243 so angenommen:

	Grösse		Scheinb. Örter für den Beob.-Tag		Mittlere Örter 1861,0	
e	8.9	1861 Mai 15	210° 7′39″5	−10°29′43″0	210° 6′49″5	−10°29′23″8
f	9	31	207 36 5,1	−10 14 59,4	207 35 15,9	−10 14 40,2
f	9	Juni 4	207 36 4,9	−10 14 59,2	207 35 15,9	−10 14 40,2

Leto, die ich April 29 und 30 mit (66) und später mit (67) bezeichnet hatte, darf, weil die Constatirungen der Asia und Hesperia früher fallen, die Nummer (67) nicht länger behalten.*) Die Nummern (68) etc. bleiben indess so lange zweifelhaft, bis die Verschiedenheit der Hesperia von Daphne nachgewiesen sein wird, da an Numerirungen wie 67a oder 67½ Niemand denken kann. Der Name „Asia" kommt schon in Virgil's Aeneis I. 385 und Plinius H.N. V. 9, sect 9, vor.

In Bezug auf die Fragen in № 1311 will ich, ohne auf persönliche Erwiderungen einzugehen, nur bemerken, dass ich meine Vorliebe für die classischen Namen aus den zahlreichen Erfahrungen entlehnte, die man in früheren Jahren bei Uranus etc. gemacht hat. Herr *Hind* schrieb mir bereits am 9ten Mai: „I must entirely agree with you in prefering „classical nams. — I think, more care might be exerciced „in their selection, than has always been shown. — etc. etc." Herr *Goldschmidt* bemerkt in seinem Briefe vom 17ten Mai unter Anderem, die Entdecker mehrerer Planeten könnten sich die Nummern ihrer eigenen Planeten nicht behalten. Die Schiffe des Meeres lassen sich auch nicht numeriren. Daraus, dass ich in № 1308 bei meinen Beobachtungen den Namen „Virginia," in dem Manche eine Zweideutigkeit sehen, angewendet habe, geht hervor, dass sich mein Vorschlag mehr auf die Gegenwart und Zukunft als auf die Vergangenheit bezieht.

Nachdem einmal gegen gewisse Namen eine Opposition wie in № 1304 factisch ausgesprochen war, und durch verschiedene Vorschläge das Bedürfniss eines festeren Princips sich herausgestellt hatte, musste ich mir bei der Veröffentlichung meiner Beobachtungen in № 1308 eine bestimmte Regel aus der Erfahrung ableiten und für zweifelhafte Fälle einen Ausweg suchen, dem ich übrigens die Worte „vielleicht am consequentesten" beigesetzt habe.

Bei der rasch anwachsenden Zahl der kleinen Planeten wird in der Regel für jeden nur ein oder gar kein Berechner zu erwarten sein, zumal wenn ganze Beobachtungsreihen fehlerhaft sind. Sobald mehrere Rechnungen vorliegen, wird eine den kleinsten Fehler übrig lassen. Hauptsächlich den Berechnern wird man es zu danken haben, wenn sie den Ballast der Rechnungen weiterführen und dadurch die Mehrzahl der kleinen Planeten vor dem Verlorengehen schützen. Weit entfernt davon, meinen Vorschlag für unverbesserlich zu halten, werde ich es ruhig abwarten, welchem Vorschlage sich in Zukunft die Mehrzahl der Entdecker anschliessen wird.

R. Luther.

Bilk bei Düsseldorf 1861 Juni 6.

*) Vergleiche oben.

Meridian-Beobachtungen von Planeten auf der Sternwarte zu Kremsmünster nebst deren Vergleichung mit den bezeichneten Ephemeriden, von Herrn *Reslhuber*.

Uranus (verglichen mit der Ephemeride im B.J. für 1860).

	M. Zt. Kremsm.	AR.	(Eph.−α)	Decl.	(Eph.−δ)	Par.	Beob.
1860 Jan. 9	8^{h}54^{m}22^{s}48	4^{h} 8^{m}42^{s}29	+15^{s}29	20°53′42″50	+44″47	0″21	*Str.*
10	8 50 20,10	8 35,81	15,22	53 27,55	42,90	0,21	*S.*
25	7 50 5,47	7 19,65	15,44	50 15,62	45,62	0,21	*R.*
Febr. 4	7 10 22,23	6 55,45	+14,75	49 17,41	+45,80	0,20	*R.*

Digitized by Google

Jupiter (B. J. 1860).

	M. Zt. Kremsm.	AR.	(Eph. − α)	Decl.	(Eph. − δ	Par.	Beob.
1860 Febr. 4	10h 17m 30s 20	7h 14m 34s 16	−0s 56	22° 43′ 4″36	+4″50	0″84	*R.*
8	10 0 3,83	12 51,15	0,52	46 25,62	5,80	0,84	*S.*
16	9 25 42,58	9 56,69	0,59	52 2,83	4,25	0,82	*S.*
19	9 13 1,37	9 3,07	0,50	53 45,64	3,16	0,81	*S*
25	8 48 0,34	7 37,26	0,64	56 29,82	2,64	0,80	*R.*
März 1	8 27 31,99	6 48,22	0,69	58 5,66	3,00	0,79	*S.*
2	8 23 28,62	6 40,82	0,48	58 20,69	2,68	0,78	*S.*
11	7 47 37,11	6 12,40	0,42	59 28,72	6,15	0,76	*R.*
12	7 43 42,27	6 13,47	0,44	59 31,01	4,89	0,76	*S.*
13	7 39 48,52	6 15,63	0,72	59 34,02	1,54	0,76	*S.*
16	7 28 11,44	6 26,32	−0,79	59 24,16	+4,25	0,75	*S.*

Saturn (B. J. 1860).

Febr. 17	11 51 29,25	9 40 3,87	+1,70	15 27 50,90	+6,17	0,56	*R.*
19	11 43 0,34	39 26,68	1,47	15 31 6,16	6,38	0,56	*R.*
März 12	10 10 17,38	33 12,67	1,63	16 2 30,22	5,79	0,54	*S.*
17	9 49 28,83	32 3,47	1,46	16 8 6,37	3,73	0,54	*S.*
April 2	8 43 49,78	29 18,36	1,38	16 20 51,22	2,26	0,52	*R.*
4	8 35 43,98	29 4,46	+1,30	16 21 51,69	+2,12	0,52	*S.*

Iris (B. J. 1862).

Febr. 17	11 32 8,27	9 20 39,71	−1,89	+6 44 48,15	+9,54	4,04	*R.*
19	11 22 20,69	18 43,63	−2,04	53 58,10	12,40	4,00	*S.*

(Fortsetzung folgt.)

Fortsetzung der Ephemeriden der Planeten (63), (64), (65), von den Herren *Tietjen*, *Förster* und *Schmidt;* sowie Beobachtungen der neuesten Planeten, mitgetheilt von Herrn Dr. *Förster*.

	Planet (63). α	Planet (63). δ	Planet (64). α	Planet (64). δ	Planet (65). α	Planet (65). δ	(63) log Δ	(64) log Δ	(65) log Δ
Juni 10,5	10h 52m 44s	+3° 46′ 7	11h 45m 59s	−0° 2′ 0	11h 45m 30s	+3° 55′ 3			
11,5	53 51	3 39,2	46 48	0 6,9	46 3	3 51,7			
12,5	54 59	3 31,6	47 38	0 12,0	46 37	3 48,0			
13,5	56 7	8 24,0	48 29	0 17,1	47 11	3 44,3	0,3470	0,3539	0,4694
14,5	57 17	3 16,2	49 21	0 22,4	47 47	3 40,1			
15,5	58 27	3 8,4	50 13	0 27,7	48 23	3 36,5			
16,5	10 59 38	3 0,5	51 7	0 33,2	49 0	3 32,5			
17,5	11 0 49	2 52,5	52 1	0 38,7	49 38	3 28,3	0 3550	0,3644	0,4768
18,5	2 2	2 44,4	52 56	0 44,3	50 17	3 24,0			
19,5	3 15	2 36,2	53 52	0 50,0	50 56	3 19,7			
20,5	4 29	2 28,0	54 49	0 55,8	51 37	3 15,3			
21,5	5 44	2 19,6	55 47	1 1,7	52 18	3 10,8	0,3628	0,3746	0,4841
22,5	6 59	2 11,2	56 45	1 7,7	53 0	3 6,2			
23,5	8 15	2 2,7	57 44	1 13,7	53 43	3 1,5			
24,5	9 32	1 54,1	58 44	1 19,9	54 27	2 56,7			
25,5	10 50	1 45,5	11 59 44	1 26,1	55 12	2 51,9	0,3704	0,3845	0,4911
26,5	12 8	1 36,8	12 0 45	1 32,4	55 58	2 46,9			
27,5	13 26	1 28,0	1 47	1 38,7	56 44	2 41,9			
28,5	14 46	1 18,1	2 49	1 45,2	57 31	2 36,8			
29,5	16 6	1 10,1	3 53	1 51,7	58 18	2 31,7	0,3777	0,3943	0,4981
30,5	11 17 27	+1 1,1	12 4 57	−1 58,3	11 59 6	+2 26,5			

Digitized by Google

Von diesen Planeten haben wir leider im Laufe des Monates Mai fast gar keine Beobachtungen erhalten können, da das Wetter hier ungewöhnlich trübe und viele Zeit durch die noch neueren Planeten beansprucht war.

Die Ephemeride für (63) erforderte am 15ten Mai die Correctionen $\Delta\alpha$ −4′, $\Delta\delta$ +0′5, die Ephemeride für (65) am 8ten Juni die Correctionen $\Delta\alpha$ −21′, $\Delta\delta$ +1′0, von (64) haben wir keine neuere Beobachtungen, doch war Anfang Mai die Ephemeride noch sehr nahe richtig.

Von den neuesten Planeten (68), (69) und (70) *) haben wir in Folge des schlechten Wetters auch hier wenig beobachten können. Für (70) werden wir nächstens eine Ephemeride senden.

Folgende Beobachtungen der jüngsten Zeit sind vielleicht für andere Beobachter nützlich:

Planet (68).

	Mittl. Zt. Berl.	α app.	l. f. p.	δ app.	l. f. p.	Vglst.
1861 Mai 9	13h15m54′	14h 0m49′78	9,2711	−10°43′32″8	0,8751	*a*
13	13 2 33	13 57 35,76	9,3290	−10 35 46,0	0,8692	*b*
24	12 53 21	13 49 56,82	9,4260	−10 20 41,8	0,8650	*c*
26	13 11 14	13 48 46,84	9,4574	−10 19 6,2	0,8573	*c*

Mittlere Örter der Vergleichsterne.

a	14h 3m 8′70	−10°43′57″5	Berl. Merid.-Beob.
b	14 0 27,50	−10 29 18,9	〃 〃
c	13 50 21,21	−10 14 37,6	〃 〃

Die Beobachtung des Planeten vom 9ten Mai hat in der That, wie schon Herr Dr. *Luther* andeutete, durch die neue Bestimmung des Vergleichsterns eine wesentliche Veränderung erlitten.

Planet (69).

	Mittl. Zt. Berl.	α app.	l. f. p.	δ app.	l. f. p.	Vglst.
Mai 13	11h40m24′	10h29m54′53	9,5241	+7°39′58″3	0,8129	*b*
26	12 5 23	10 39 59,30	9,5480	+7 17 55,4	0,8195	*c*
31	10 55 11	10 44 28,79	9,5229	+7 3 49,9	0,8129	*d*
Juni 6	10 36 35	10 50 16,04	9,5229	+6 43 27,2	0,8129	*e*
8	10 41 31	10 52 17,51	9,5313	+6 35 51,8	0,8129	*e*

**b*	10h27m32′84	+7°40′ 3″9	nach Mädler
c	10 42 7,92	+7 28 50,2	B. Z. 69
d	10 40 5,14	+7 4 48,1	nach Mädler
e	10 53 41,70	+6 43 0,6	B. Z. 64, 69, 236.

Planet (70).

	Mittl. Zt. Berl.	α app.	l. f. p.	δ app.	l. f. p.	Vglst.
Mai 17	13h51m 5′	14h31m11′29	9,4037	−14°29′25″0	0,8750	*a*
Juni 5	11 58 42	14 16 4,24	9,3680	−15 3 8,3	0,8808	*b*

**a*	14h30m35′04	−14°20′58″5	Berl. Merid.-Beob
b	14 14 58,69	−15 6 19,9	A. Z. 206 und Berl. Mer.-Beob.

Die Abweichung der Ephemeride des Herrn *Seeling* in A. N. № 1311 für Planet (68) betrug also am 26ten Mai

R.−B. $\Delta\alpha$ −3′ $\Delta\delta$ +0′5.

Die Correction der Ephemeride des Herrn *Schiaparelli* in A. N. № 1311 für Planet (69) ist nach der Beobachtung vom 8ten Juni

$\Delta\alpha$ −12′ $\Delta\delta$ −0′7,

so dass die merkwürdigen Elemente, die Herr *Schiaparelli* gefunden, von der Wahrheit nicht sehr entfernt sein können. Der Planet wird dadurch höchst wichtig. Leider ist er jetzt schon sehr schwer zu beobachten.

W. Förster.

*) Es ist hier schon die Änderung in der Numerirung eingeführt. *P.*

Digitized by Google

Nachrichten über ein nach *Gauss*'ischer Theorie construirtes *Steinheil*'sches Fernrohr,

vom Herausgeber.

Herr Ministerialrath *von Steinheil* übersandte mir vor etwa einem Jahre ein Fernrohr mit einem Objectiv von 36 Pariser Linien Durchmesser, welches nach der Theorie, die *Gauss* in *Lindenau*'s und *Bohnenberger*'s Zeitschrift, Bd. 4, Seite 345—351 gegeben hat, construirt ist, und von dem sich bereits eine vorläufige Notiz in № 1268 dieser Blätter befindet. Bei der Übersendung bemerkte Herr *von Steinheil*, dass das secundaire Spectrum für die Glasarten, aus welchen das Objectiv construirt ist, ungewöhnlich gross sei, und dass er die Absicht habe, das Fernrohr noch einmal in Arbeit zu nehmen, um durch eine Vergrösserung der Brennweite von 2—3 Zoll die Farben noch etwas besser zu legen. Ich unterwarf es daher nur einer ziemlich flüchtigen Prüfung; allein diese ergab doch, dass es schon in seinem jetzigen Zustande entschieden besser ist, als ein *Fraunhofer*'sches Fernrohr von gleicher Grösse, mit welchem es verglichen wurde. — Auf Herrn *von Steinheil*'s Wunsch übersandte ich das Fernrohr darauf an Herrn Prof. *Weber* in Göttingen, der eingehendere Prüfungen desselben durch die Herren Dr. *Klinkerfues* und Professor *Listing* veranlasst hat, die gleichfalls sehr günstig für die neue Construction ausgefallen sind (Gött. G. A. vom 3ten April 1861). Herr Dr. *Klinkerfues* fand bei γ Leonis (Dist. 2″7) die Duplicität bei der schwächsten, 40 maligen, Vergrösserung schon angedeutet und sah bei den stärkern Vergrösserungen 60, 100 und 180 eine vollkommene Trennung. Mit demselben Fernrohr, sowie auch mit einem *Merz*'schen von 49 Linien Öffnung, sah Herr Dr. *Klinkerfues* den schwachen Begleiter von β Orionis, den er mit einem fünffüssigen Fraunhofer nie hat sehen können. Herr Prof. *Listing* hat vorzüglich den Achromatismus des *Steinheil*'schen Fernrohrs untersucht und berichtet darüber wie folgt (a. a. O. Seite 77—78):

„Die Versuche mit den stärksten Ocularen konnten wegen „Mangels definitiver Aufstellungsweise nicht als massgebend „betrachtet werden. Die hierbei wahrnehmbare Vergrösse„rung lichtstarker Fixsterne, wie Sirius, ist übrigens die be„kannte (*Herschel*'sche) Diffractionswirkung der kreisförmigen „Objectivöffnung und keineswegs eine Unvollkommenheit des „Linsensystems. Dagegen lieferte besonders die Prüfung „mittelst des dritten der beigegebenen Oculare, mit ungefähr „100facher Vergrösserung, bei Tage wie bei Nacht die vor„theilhaftesten Zeugnisse für das neue Objectiv. Die Ver„deckung der halben Öffnung gab eine Spur eines chromati„schen Restes im Sinne der Übercorrection, welche sich durch „die neue Fassungsweise erforderlichen Falls aufs Schärfste „heben liesse, übrigens aber vielleicht ganz der diffractiven „Wirkung des diametralen Schirmrandes zu Last fällt. Die „atmosphärische Dispersion von Sternen in 35 bis 40 Grad „Höhe (α und γ Orionis, α und β Geminorum) liess sich da„durch mittelst Ausschlusses der unteren Objectivhälfte com„pensiren. Zur Prüfung concentrischer Zonen des Objectivs „verdeckte ich abwechselnd die einzelnen Drittel der 80 Millim. „weiten Öffnung, welche durch Kreise von 44 und 64 Mm. „im Durchmesser begrenzt waren. Der Achromatismus des „centralen und des Randdrittels zeigte sich an künstlichen „Objecten, wobei die Entfernung etwa die 140fache Brenn„weite, nahe 170 Meter war, in noch vollkommnerer Über„einstimmung als der Aplanatismus. Ebenso vollkommen „stellte sich die Übereinstimmung in dem (gewissermassen „noch kritischeren) mittleren Drittel heraus. Diese Proben „fallen bei dem *Gauss*'ischen Objective um so mehr ins „Gewicht, als seine beiden Bestandtheile Menisken sind, mit „zum Theil so stark gekrümmten Flächen, dass im vorliegen„den Falle die Öffnung dem halben Krümmungsradius nahe „kommt."

Ich erlaube mir noch hinzuzufügen, dass es Herrn *von Steinheil* gelungen ist, *Gauss*'ische Objective von beträchtlich kürzerer Brennweite auszuführen, als es bisher bei denselben Öffnungen möglich gewesen ist. Dieses ist für die beobachtende Astronomie von besonderer Wichtigkeit, da man auf solche Weise die Meridianinstrumente und Äquatoriale für Beobachtung lichtschwacher Planeten und Fixsterne, mit viel lichtstärkern Fernröhren als bisher versehen kann, ohne die Instrumente dadurch erheblich mehr zu belasten.

P.

Literarische Anzeigen.

Allé, M. De methodis variis perturbationes speciales dictas computandi. Dissertatio inauguralis. Kiel 1860.

Der Verfasser hat die Entwicklung der speciellen Störungen nach den Methoden von *Encke*, *Brünnow* und *Hansen* zusammengestellt und nach jeder dieser Methoden die Stö-

Digitized by Google

rungen der Nemausa durch Jupiter für die Jahre 1858 und 1859 berechnet, um eine directe Vergleichung der Leistungen der drei Methoden zu erhalten.

Hoek, M. Recherches astronomiques de l'Observatoire d'Utrecht. Première livraison. La Haye *Martinus Nijhoff*, 1861.

Inhalt: De l'influence des mouvements de la terre sur les phénomènes fundamentaux de l'optique dont se sert l'astronomie.

Es wird unnöthig sein, hier auf diese Schrift näher einzugehen, da der Verfasser selbst vor Kurzem einen ausführlichen Bericht in diesen Blättern publicirt hat.

Plana, J. Sur la théorie de la Lune, Lettres à Mr. *John W. Lubbock*. Turin, Imprimerie Royale, 1860.

Die Briefe behandeln vorzugsweise die vielbesprochene Frage über die Seculargleichung der Mondsbewegung.

Winnecke, A. Bemerkungen über den dritten Cometen von 1860. Aus den Bulltins der Petersburger Academie Nov. 28 1860.

Die Schrift enthält Angaben über die vom Herrn Verfasser an nur wenigen Tagen wahrgenommenen physischen Erscheinungen des Cometen und ist von einer Tafel mit Figuren desselben begleitet.

Verkäufliches Fernrohr.

Ein Refractor von *Fraunhofer*, 52 Linien Objectivöffnung, 5 Fuss Brennweite, mit 1 terrestr. und mehreren astronomischen Ocularen, sammt Kreismicrometer, ist um den Preis von 350 preuss. Thlrn. (sammt Verpackung in 2 Kisten), franco Prag, zu verkaufen. Das Fernrohr ist von vorzüglicher Güte, bisher gänzlich unbenutzt, also ganz neu, und befindet sich auf einem Pyramidalstativ von Mahagony, mit horizontaler und vertikaler Bewegung. Käufer können sich unmittelbar an den Director der k. k. Sternwarte, Herrn Dr. *Böhm* wenden.

Anzeige.

Bei *Perthes, Besser & Mauke* in Hamburg ist zu haben:

Über die Bestimmung des Längenunterschiedes zwischen Altona und Schwerin, ausgeführt im Jahre 1858 durch galvanische Signale. Von Prof., Dr. *C. A. F. Peters*, Director der Altonaer Sternwarte. Altona 1861. Preis $3\frac{1}{3}$ Thlr. R.-M. oder $2\frac{2}{3}$ Thlr. Preuss. Cour.

Inhalt.

(Zu Nr. 1311.) Ueber die Namen der neuesten Planeten, von Herrn Ministerialrath *Steinheil* in München 225. —
Beobachtungen des Planeten (68) von Herrn *Secchi* 225. —
Entgegnung auf eine Bemerkung des Herrn *Leverrier*, von Herrn Dr. *Lehmann* 227. —
Einfacher Beweis des in A. N. Nr. 1227 angeführten geometrischen Satzes zur Berechnung von Doppelstern-Bahnen, von Herrn Dr. *Schjellerup* 229. —
Beobachtungen auf der Bilker Sternwarte, von Herrn Dr. *R. Luther* 229. —
Vergleichung der Beobachtungen der Alexandra (54) mit den letzten Elementen, von Herrn Dr. *Schultz* 231. —
Beobachtungen auf der Bonner Sternwarte, von Herrn *Tiele* 233. —
Elemente und Ephemeride des Planeten (67) Leto, von Herrn Dr. *Seeling* 235. —
Schreiben des Herrn *Goldschmidt* an den Herausgeber 235. —
Beobachtung des neuen Cometen am Aequatoriale der Altonaer Sternwarte, vom Herausgeber 237. —
Elemente und Ephemeride der Hesperia, von Herrn *Schiaparelli* 237. —
Literarische Anzeigen 239. —
(Zu Nr. 1312.) Ueber das Verhältniss der Störungen der horizontalen und verticalen Intensität des Erdmagnetismus, von Hrn. Dr. *Carl* 241. —
Aus einem Schreiben des Herrn Dr *Winnecke* 245. —
Beobachtungen des Cometen I. 1861, von Herrn Lieut. *Oom* 247. —
Observations of Psyche, Melpomene, Proserpina and the Comet I. 1861 made at the National Observatory with the Equatorial, by *J. Ferguson*. Communicated by Lieut. *Gillis*, Superintendent of the National Observatory 247. —
Ringmicrometer-Beobachtungen des Cometen I. 1861, angestellt auf der Sternwarte zu Mannheim von Herrn Prof. *Schönfeld* 151. —
Ueber die Bahn des Cometen I. 1861, von Herrn Dr. *Pape* 253. —

Altona 1861. Juni 18.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1314.

Über die Hypothesen zur Erklärung der Beschleunigung der Umläufe des *Encke*'schen und *Faye*'schen Cometen, von Herrn Dr. *Axel Möller*.

In den Memoiren der Königl. Academie der Wissenschaften in Turin, Ser. II., Tome XXI., hat Herr Baron *Plana* am 26ten Mai eine Abhandlung mitgetheilt, worin er das von mir bei der Berechnung des Laufes des *Faye*'schen Cometen gefundene Verhältniss zwischen den Grössen x und y (Astr. Nachr. 1295) oder, wie man sie auch benennen kann, $\Delta\mu$ und $\Delta\varphi$, nach den beiden, von *Encke* und von *Faye* aufgestellten, Hypothesen berechnet hat. Durch die Güte des Herrn Baron *Plana* habe ich diese Abhandlung gestern bekommen; aber da ich dieselben Rechnungen nach den Formeln, die Herr Baron *Plana* in zwei verschiedenen Aufsätzen in *Zach*'s Corresp. astr., Vol. XIII., pag. 341 und 399, mitgetheilt, schon ausgeführt hatte, so erlaube ich mir, die Resultate derselben hier gleich anzugeben, obschon ich meine Untersuchungen über diesen Gegenstand nicht als geschlossen ansehe.

In der *Encke*'schen Hypothese hat man (pag. 352 des genannten Vol. von *Zach*'s Corresp.) folgende Ausdrücke für die seculären Veränderungen von a und e:

$$\delta a = -\frac{D'\rho^2}{2M}\left\{F'\left(1-\frac{8}{3b^2}\right)-\frac{8E'}{3b^2}\left(1-\frac{2}{b^2}\right)\right\}.u$$

$$\delta e = -\frac{b^2 D'\rho^2}{4aM\sqrt{1-b^2}}\left\{F'\left(2-\frac{8}{3b^2}\right)-\frac{8E'}{3b^2}\left(\frac{7}{4}-\frac{2}{b^2}\right)\right\}.u$$

wo u = der mittleren Anomalie, $b = C\varphi$, $E' = \int_0^{\frac{\pi}{2}}\sqrt{1-e^2s^2\vartheta}.d\vartheta$, $F' = \int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{\sqrt{1-e^2s^2\vartheta}}$. Der Widerstand bei der Geschwindigkeit = 1 ist hier $= \frac{\pi}{4}.\frac{D'\rho^2}{M}.\frac{1}{r^2}$ angenommen (pag. 346); *Encke* drückt denselben durch $\frac{k^2U}{r^2}$ aus (Astr. Nachr. 211). Um also das *Encke*'sche U in diesen Gleichungen einzuführen, braucht man nur

$$\frac{D'\rho^2}{M} = \frac{4}{\pi}.k^2U$$

zu setzen, wodurch man erhält:

$$\delta a = -\frac{2}{\pi}k^2UM'u$$

$$\delta e = -\frac{\cos^2\varphi}{\pi^2 a.\sin\varphi}k^2UM''u$$

wenn man zugleich

$$M' = F'\left(1-\frac{8}{3b^2}\right)-\frac{8E'}{3b^2}\left(1-\frac{2}{b^2}\right)$$

$$M'' = F'\left(2-\frac{8}{3b^2}\right)-\frac{8E'}{3b^2}\left(\frac{7}{4}-\frac{2}{b^2}\right)$$

setzt.

Da ferner $\delta\mu = -\frac{3}{2}.\frac{\mu}{a}.\delta a$ und $\delta\varphi = \frac{1}{C\varphi.\sin 1''}.\delta e$, so wird

$$\delta\mu = +\frac{3\mu}{\pi.a}k^2U.M'u$$

$$d\varphi = -\frac{\cot\varphi}{\pi a\sin 1''}.k^2U.M''u.$$

Für einen ganzen Umlauf ist $u = 2\pi$, und also

$$\left.\begin{aligned}\Delta\mu &= +\frac{6\mu}{a}k^2U.M'\\ \Delta\varphi &= -\frac{2\cot\varphi}{a.\sin 1''}.k^2U.M''\end{aligned}\right\}\ldots(1\,a).$$

Bei dem *Encke*'schen Cometen ist $\Delta\mu = +0''097774$ für einen Zeitraum von 1200 Tagen (Berl. Jahrb. 1861, p. 351); für den ganzen Umlauf von ungefähr 1211 Tagen wird also $\Delta\mu = +0''098671$. Nimmt man die übrigen Werthe, wie Her Baron *Plana* sie gegeben hat (pag. 352 u. 353), so giebt die erste Gleichung (1 a):

$log\ \Delta\mu$	= 8,99419	$log\ 6$	= 0,77815
$log\ a$	= 0,34523	$log\ \mu$	= 3,03215
$log\ a.\Delta\mu$	= 9,33942	$log\ k^2$	= 6,47116
$log\ 6\mu k^2M'$	= 2,01364	$log\ M'$	= 1,73218
$log\ U$	= 7,32578		2,01364

$$U = \frac{1}{472.30} = 2.\frac{1}{944.60}.$$

Encke giebt $U = \frac{1}{894.892}$ (B. J. 1861, p. 337); also ist der aus der obigen Gleichung für $\Delta\mu$ berechnete Werth von U ungefähr doppelt zu gross. Dieser Umstand rührt davon her, dass Herr Baron *Plana* (pag. 347)

$$2B' = \int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{\Delta}\left\{(1+e.\cos\vartheta)^2F'+(1-e\cos\vartheta)^2.F''\right\}$$

$$2C' = \int_0^{\frac{\pi}{2}}d\vartheta\,(F'+F'').\Delta$$

Digitized by Google

gesetzt hat, während auf der linken Seite dieser Gleichungen nur B' und C' stehen muss. Berücksichtigt man dieses, so findet man, dass die beiden Gleichungen (1a) auf der rechten Seite mit 2 multiplicirt werden müssen, wodurch sie in die folgenden übergehen:

$$\left.\begin{aligned}\Delta\mu &= +\frac{12\mu}{a}k^2U.M'\\ \Delta\varphi &= -\frac{4\cot\varphi}{a.\sin 1''}.k^2UM''\end{aligned}\right\}\ldots(1).$$

Für den *Faye*'schen Cometen hat man in der ersten Erscheinung (A. N. 1295):

$$\mu = 477''017 \qquad \varphi = 33°46'22'' \qquad \Delta\mu = +0''242906$$
$$\Delta\varphi = -34''574.$$

Mit den Tafeln von *Legendre* findet man $E' = 1{,}44131$ und $F' = 1{,}71921$, und damit $M' = +5{,}6222$ und $M'' = +3{,}1698$. Setzt man jetzt den aus den Beobachtungen gefundenen Werth von $\Delta\mu$ in die erste Gleichung (1), so findet man $U = \frac{1}{10.289}$ und mit diesem Werth von U giebt die zweite Gleichung (1) $\Delta\varphi = -29''517$.

In der dritten Erscheinung des *Faye*'schen Cometen hat man

$$\mu = 472''980 \qquad \varphi = 33°53'58'';$$

führt man mit diesen Werthen die Rechnung wieder durch, so findet man

$$E' = 1{,}44040, \quad F' = 1{,}72041, \quad M' = +5{,}6711,$$
$$M'' = +3{,}2101, \quad U = \frac{1}{10.232}, \quad \Delta\varphi = -29''745,$$

woraus man sieht, dass die bei der Integration der Differenzialgleichungen angenommene Unveränderlichkeit der Elemente ohne bedeutenden Einfluss ist. Herr Baron *Plana* findet in seiner Abhandlung vom 26sten Mai $\Delta\varphi = -29''51$, welches mit dem ersten der von mir gefundenen Werthe vollkommen übereinstimmt.

Ehe ich zu der *Faye*'sche Hypothese übergehe, will ich auch die Resultate anführen, welche ich unter der Voraussetzung einer constanten Dichtigkeit des widerstehenden Mittels gefunden habe. Die von Herrn Baron *Plana* in der Corresp. astr. pag. 351 für diesen Fall gegebenen Formeln gehen, nachdem man sie auf der rechten Seite mit 2 multiplicirt hat und übrigens dieselben Substitutionen wie im vorigen Falle darin vorgenommen, in die folgenden über:

$$\left.\begin{aligned}\Delta\mu &= +12\mu a k^2U.(2F'-E')\\ \Delta\varphi &= -\frac{8a.\cot\varphi}{\sin 1''}k^2U.(F'-E')\end{aligned}\right\}\ldots(2).$$

Mit den für die erste Erscheinung geltenden Werthen von μ und φ findet man hieraus:

$$U = \frac{1}{33.065} \qquad \Delta\varphi = -14''570.$$

so dass die Wahrscheinlichkeit der *Encke*'schen Hypothese über die Dichtigkeit des Mittels bei weitem grösser ist.

Die *Faye*'sche Hypothese stimmt mit derjenigen überein, die Herr Baron *Plana* in seiner zweiten Abhandlung in *Zach*'s Corresp. behandelt hat. In dieser Hypothese werden die Änderungen von a und e gegeben durch die Ausdrücke (p. 400)

$$\left.\begin{aligned}\delta a &= -\frac{2H.\sqrt{a}}{\sqrt{g}}.\frac{1+e^2}{(1-e^2)^{\frac{3}{2}}}.u\\ \delta e &= -\frac{2He}{\sqrt{ga(1-e^2)}}.u\end{aligned}\right\}\ldots(3a),$$

wo die Glieder auf der rechten Seite nicht wie früher mit 2 zu multipliciren sind. Um diese Ausdrücke auf die *Encke*sche Form zurückzuführen, muss man H mit k^2U, und $\sqrt{g}$ mit k vertauschen, wodurch man erhält:

$$\delta a = -2kU\sqrt{a}.\frac{1+e^2}{(1-e^2)^{\frac{3}{2}}}.u$$
$$\delta e = -\frac{2kUe}{\sqrt{a(1-e^2)}}.u.$$

Für den ganzen Umlauf wird also:

$$\Delta a = -4\pi\sqrt{a}.kU.\frac{1+e^2}{(1-e^2)^{\frac{3}{2}}}$$
$$\Delta e = -\frac{4\pi e}{\sqrt{a(1-e^2)}}.kU$$

und folglich

$$\left.\begin{aligned}\Delta u &= +\frac{6\pi\mu}{\sqrt{a}}.kU.\frac{1+e^2}{(1-e^2)^{\frac{3}{2}}}\\ \Delta\varphi &= -\frac{4\pi e}{(1-e^2).\sin 1''.\sqrt{a}}.kU\end{aligned}\right\}\ldots(3).$$

Aus diesen Gleichungen erhält man mit den für die erste Erscheinung gefundenen Werthen von μ und φ:

$$U = \frac{1}{743.43} \qquad \Delta\varphi = -24''719.$$

In der letzten Abhandlung von Herrn Baron *Plana* (vom 26sten Mai) findet man folgende Ausdrücke für δa und δe in der *Faye*'schen Hypothese:

$$\delta a = -\frac{2H}{\sqrt{\mu}}.\frac{\sqrt{a}.(1+e^2)}{(1-e^2).\sqrt{1-e^2}}.u$$
$$\delta e = -\frac{2H}{\sqrt{\mu}}.\frac{\mu e}{\sqrt{a(1-e^2)}}.u,$$

wo $\mu = k^2 - H\vartheta$ und $\vartheta =$ der Geschwindigkeit der Repulsivkraft der Sonne. Sieht man davon ab, dass in diesen Gleichungen $\mu = k^2 - H\vartheta$ statt k^2 geschrieben ist und also die Repulsion in der Richtung der Verlängerung des Radius Vectors mit der Schwerkraft der Sonne hier verbunden ist, so stimmt doch nur die erste derselben mit der ersten der oben gegebenen Gleichungen (3a) *).

*) Wogegen die letzte den Factor μ hat, der nicht in der zweiten Gleichung (3a) vorkommt.

Digitized by Google

Der Unterschied in den Formeln für de rührt davon her, dass Herr Baron *Plana* in seiner letzten Abhandlung aus den Gleichungen:

$$f = \mu e \cdot \cos\varpi \qquad f' = \mu e \cdot \sin\varpi$$

folgende Differenziale hergeleitet:

$$f.df + f'.df' = \mu e.de$$
$$f.df - f'.df = \mu^2 e.d\varpi.$$

Man findet aber leicht, dass

$$f.df + f'.df' = \mu^2 e.de$$
$$f.df - f'.df = \mu^2 e^2.d\varpi$$

sein muss.

Lund 1861 Juni 10.

Der Fehler in der letzten Differenzialgleichung scheint jedoch nur ein Druckfehler zu sein, da er sich nicht weiter fortgepflanzt hat; dagegen verursacht der Fehler in der ersten den bemerkten Unterschied in den von Herrn Baron *Plana* gegebenen Formeln. Verbessert man denselben, so erhält man den in *Zach*'s Corresp. gegebenen Ausdruck für de.

Schliesslich erlaube ich mir die Bemerkung, dass das von *Encke* gefundene $\Delta\Phi = -3''471$ nicht, wie Herr Baron *Plana* in seiner letzten Abhandlung annimmt, aus den Beobachtungen abgeleitet ist, sondern nach der Theorie berechnet; es muss also nothwendig mit dem von Herrn Baron *Plana* gefundenen Werth $\Delta\Phi = -3''4019$ nahe übereinstimmen.

Axel Möller

Meridian-Beobachtungen von Planeten auf der Sternwarte zu Kremsmünster nebst deren Vergleichung mit den bezeichneten Ephemeriden, von Herrn *Reslhuber*.

	M. Zt. Kremsm.	AR.	(Eph.−α)	Decl.	(Eph.−δ)	Par.	Beob.
Ariadne (B. J. 1862).							
1860 März 12	11h 11m 17s 25	10h 34m 22s 56	+19s 42	+2° 35′ 8″45	+2′ 12″15	4″65	*R.*
Urania (B. J. 1862).							
März 12	11 54 22,98	11 17 35,26	+1,26	+2 3 30,93	−8,42	3,89	*R.*
17	11 30 9,40	12 53,56	1,15	2 30 56,09	−7,69	3,83	*R.*
23	11 1 9,92	7 35,65	1,50	3 2 32,82	−5,28	3,81	*R.*
Victoria (B. J. 1862).							
April 16	11 3 2,62	12 44 5,94	+0,09	−13 53 20,35	−3,78	5,65	*R.*
17	10 58 13,60	43 12,69	+0,40	−13 43 34,45	−6,69	5,64	*R.*
Thetis (B. J. 1862).							
April 24	12 15 14,77	14 28 2,38	−5,80	−3 54 29,93	+25,77	5,47	*R.*
Mai 7	11 12 47,63	16 40,20	−6,46	−3 1 29,40	23,74	5,39	*R.*
10	10 58 32,40	14 12,30	−6,07	−2 53 14,39	25,87	5,36	*S.*
11	10 53 49,20	13 24,89	−6,14	−2 50 47,09	21,34	5,34	*S.*
12	10 49 6,98	12 38,44	−6,21	−2 48 40,19	25,48	5,33	*S.*
Calliope (B. J. 1862).							
Juni 8	11 24 2,04	16 34 6,30	−4,14	−24 16 30,86	+11,67	3,74	*R.*
Juno B. J. 1860).							
Juni 25	12 27 43,19	18 44 59,40	−13,95	−4 34 35,69	+15,22	3,28	*R.*
27	12 18 7,44	43 15,20	−13,92	−4 36 34,08	17,36	3,30	*S.*
Juli 9	11 20 24,67	32 41,64	−14,14	−5 0 11,06	17,37	3,34	*S.*
16	10 47 0,23	26 47,64	−14,17	−5 22 58,04	21,02	3,35	*R.*
17	10 42 15,83	25 59,01	−13,87	−5 26 39,02	17,99	3,35	*S.*

Digitized by Google

Isis (B. J. 1862).

	M. Zt. Kremsm.	AR.	(Eph.−α)	Decl.	(Eph.−δ)	Par.	Beob.
1860 Juni 25	12h 45m 48'55	19h 3m 7'73	+21'02	−27° 10' 51"04	−14"84	8"66	*R.*
Juli 27	12 36 13,86	19 1 24,59	21,33	−27 28 33,86	−14,29	8,73	*S.*
9	11 36 48,10	18 50 7,93	21,47	−29 9 43,79	−18,05	8,95	*S.*

Harmonia (A. N. 1267).

Juli 16	10 39 27,77	18 19 13,13	−8,20	−24 40 25,32	+1,56	6,51	*R.*
21	10 15 33,56	18 14 58,58	−7,97	−24 52 12,35	+6,29	6,41	*R.*

Mars (B. J. 1860).

Juli 27	11 17 38,53	19 40 53,09	−0,54	−27 50 31,09	−23,65	19,43	*S.*
Aug. 8	10 20 2,94	19 30 26,71	0,82	28 5 29,05	22,44	20,22	*S.*
11	10 6 43,04	19 28 54,30	0,89	28 3 30,80	21,37	19,87	*R.*
13	9 58 6,63	19 28 9,58	0,79	28 1 5,74	16,52	19,61	*R.*
15	9 49 44,39	19 27 39,08	0,95	27 57 44,16	16,10	19,34	*S.*
16	9 45 38,34	19 27 28,91	0,69	27 55 43,81	14,48	19,20	*S.*
20	9 29 51,73	19 27 25,92	0,82	27 45 36,25	15,95	18,62	*S.*
25	9 11 30,46	19 28 44,42	1,00	27 28 44,67	15,58	17,86	*R.*
26	9 8 0,48	19 29 10,41	0,68	27 24 52,80	14,11	17,72	*R.*
29	8 57 52,33	19 30 50,26	1,10	27 12 16,13	12,76	17,24	*R.*
Sept. 23	7 50 4,21	20 1 24,84	0,95	24 36 16,00	6,91	13,53	*S.*
24	7 47 51,82	20 3 8,63	−1,12	−24 28 14,41	− 5,13	13,40	*S.*

Bellona (B. J. 1862).

Juli 27	11 25 34,77	19 48 50,63	−0,94	−15 3 26,31	−30,45	3,49	*S.*

Europa (B. J. 1862).

Juli 27	11 45 59,38	20 9 18,60	−9,92	−18 35 45,99	−12,46	3,30	*S.*

Irene (B. J. 1862).

Aug. 8	12 17 6,46	21 27 49,46	+2,99	−26 17 41,19	+3,17	4,44	*S.*
15	11 43 5,14	21 18,45	+2,32	−26 55 34,38	+7,70	4,41	*S.*
20	11 18 54,65	16 46,76	+2,67	−27 18 3,13	+8,10	4,37	*S.*

Metis (B. J. 1862).

Aug. 8	12 44 27,97	21 55 15,46	+0,06	−22 15 31,99	+0,11	5,54	*S.*
15	12 10 11,39	48 29,15	0,01	22 57 42,26	5,86	5,61	*S.*
25	11 21 1,86	38 37,10	0,26	23 47 14,06	6,49	5,62	*R.*
26	11 16 8,97	37 39,93	+0,16	−23 51 15,70	+4,45	5,61	*R.*

Eunomia (B. J. 1862).

Aug. 8	12 48 8,57	21 58 57,07	−4,04	− 1 3 34,82	+0,24	4,76	*S.*
15	12 14 1,08	52 19,47	4,08	0 52 1,77	+0,67	4,72	*S.*
20	11 49 26,33	47 23,45	4,12	0 48 10,22	−1,41	4,87	*S.*
25	11 24 52,44	42 28,31	4,12	0 47 39,97	−0,13	4,88	*R.*
26	11 19 58,64	41 30,25	−4,11	− 0 47 53,33	−1,09	4,88	*R.*

Neptun (B. J. 1862).

Sept. 22	11 46 30,36	23 54 33,28	+0,57	− 2 4 42,92	+1,35	0,23	*S.*
23	11 42 28,49	54 27,30	0,47	5 23,34	1,93	0,23	*R.*
24	11 38 26,68	54 21,38	0,34	6 2,17	1,02	0,23	*S.*
27	11 26 20,55	54 2,91	0,64	8 1,13	1,50	0,23	*S.*
29	11 18 16,72	53 50,86	0,66	9 20,83	2,97	0,23	*R.*

Digitized by Google

Neptun (B. J. 1862).

	M. Zt. Kremsm.	AR.	(Eph.—α)	Decl.	(Eph.—δ)	Par.	Beob.
1860 Oct. 5	$10^h54^m\ 6'00$	$23^h53^m15'49$	+0'52	− 2°13' 8"93	+1"24	0"23	S.
16	10 9 49,53	52 13,84	0,56	19 44,71	3,70	0,23	»
18	10 1 47,37	52 3,46	0,42	20 49,25	1,85	0,23	»
21	9 49 44,35	51 48,12	0,46	22 26,46	2,99	0,23	»
22	9 45 43,63	51 43,30	0,32	22 56,13	1,60	0,23	»
31	9 9 39,21	51 1,94	0,47	27 11,36	1,66	0,23	»
Nov. 2	9 1 39,24	50 33,77	0,41	28 0,20	0,24	0,23	»
4	8 53 39,58	50 45,91	0,40	28 49,58	1,86	0,23	»
12	8 21 44,95	50 18,47	+0,28	− 2 31 35,22	+3,79	0,23	»

Euterpe (B. J. 1862).

Oct. 5	11 59 10,90	0 58 31,08	−1,46	+ 3 6 44,79	−8,39	5,17	S.
18	10 55 54,00	46 18,98	1,53	1 54 6,03	9,89	5,28	»
21	10 41 29,72	43 41,99	1,32	1 39 29,04	6,06	5,28	»
22	10 36 43,61	42 51,66	−1,27	1 34 55,44	−6,73	5,27	»

Pallas (B. J. 1860).

Oct. 5	12 45 42,63	1 45 10,46	−6,78	−15 3 30,17	+1' 16"55	4,24	S.
22	11 25 46,55	1 32 2,65	−6,82	−19 19 5,67	+1 17,36	4,40	»

Fortuna (B. J. 1860).

Nov. 4	12 0 28,34	2 59 5,50	+0,30	+16 16 21,69	+8,63	4,19	S.

Amphitrite (B. J. 1862).

Nov. 4	12 16 55,16	3 14 34,88	+0,02	+26 38 25,49	−5,01	2,24	S.
12	11 36 59,95	3 6 5,55	−0,12	+26 24 18,21	−2,27	2,29	S.

Flora (B. J. 1860).

Nov. 12	12 8 20,61	3 37 31,36	+0,77	+ 8 35 33,89	+1,48	6,11	S.

Euphrosyne (B. J. 1862).

Nov. 12	11 52 11,25	3 21 19,34	−1,55	+37 10 7,69	−23,74	1,01	S.

Psyche (B. J. 1862).

Nov. 12	12 47 13,96	4 16 31,10	−3,65	+16 23 29,63	−2,99	2,71	S.
Dec. 8	10 42 28,80	3 53 56,94	−3,11	+15 25 25,00	−6,05	2,72	»

Ceres (B. J. 1860).

Dec. 8	11 48 16,92	4 59 54,87	+1,94	21 26 0,85	−2,59	2,26	S.
21	10 44 7,81	46 50,48	+1,96	21 57 11,23	−3,09	2,22	»

Uranus (B. J. 1860).

Dec. 21	10 27 17,80	4 29 57,71	+15,38	21 48 5,95	+35,50	0,21	S.
26	10 6 50,28	29 9,63	15,41	46 24,57	36,77	0,21	
1861 Jan. 18	8 33 28,11	26 12,98	15,53	40 10,87	37,77	0,20	
19	8 29 26,77	26 7,54	+15,34	40 1,08	35,65	0,20	»

Massalia (B. J. 1862).

1860 Dec. 21	11 57 12,92	6 0 7,59	−5,15	22 17 18,23	−0,90	3,44	S.

Digitized by Google

Beobachtungen des Cometen I. 1861

mit dem siebenschuhigen Refractor unter Anwenwendung des *Stampfer*'schen Lichtpunktmicrometers. Die Beobachtungen sind von dem Einflusse der Refraction befreit. Die Reduction der Vergleichsterne auf die scheinbaren Örter wurde nach den Tab. Red. von Dr. *Wolfers* ausgeführt.

	M. Zt. Kremsm.	AR.	Decl.	App. AR.	App. Decl.	Zahl d. Vgl.
1861 Mai 9	10h 15m 32s9	+2m 20s61	— 6′ 24″50	9h 3m 35s50	26° 17′ 17″8	10
10	9 35 7,1	+2 4,79	+ 1 19,61	8 56 56,16	22 49 28,4	5
11	9 55 43,5	—2 54,78	—11 49,52	8 50 40,91	19 22 47,9	8
12	9 41 36,6	—1 39,84	— 0 41,97	8 45 9,20	16 11 34,7	14
13	9 27 32,1	—0 55,39	+ 8 13,39	8 40 7,44	13 11 31,6	15
18	9 49 24,3	—0 58,21	+ 4 26,71	8 20 9,84	0 46 25,8	3

Scheinbare Örter der Vergleichsterne.

Mai 9	B.Z. 347	*8.9 Gr.	α = 9h 1m 14s89	δ = 26° 23′ 42″3	
10	B.Z. 278	* 8 =	8 54 51,37	22 48 8,8	
11	B.Z. 277	* 8 =	8 53 35,69	19 34 37,4	
12	B.Z. 273	*8.9 =	8 46 49,04	16 12 16,7	
13	*2977 Cancri B.A.C.	7½ =	8 41 3,02	13 3 17,8	Mittel beider Cataloge
	W.B. 1053 Hora 8	7.8 =	2,64	18,7	
18	*16645 B. L.	7½ =	8 21 8,05	0 41 59,1	

Bemerkungen:

Mai 9. Nach 19 Tagen mit exemplarisch schlechter Witterung endlich eine schöne heitere Nacht, Der Comet erschien als ein ausgedehnter Nebel von ½ Grad Durchmesser mit einem matten Nebelkerne, der etwas excentrisch liegt, ohne Schweif; der Comet ist mit freiem Auge gut auszunehmen.

Mai 10. Cometennebel ziemlich gleichförmig rund; Himmel nicht vollkommen rein.

Mai 11. Durchmesser des Cometen nimmt ab.

Mai 13. Im Ansehen des Cometen ausser der langsamen Lichtabnahme nichts geändert.

Mai 18. Comet bei Mondlicht schwach; Himmel nur auf wenige Minuten an jener Stelle heiter.

Mai 23. Comet geht bei heller Dämmerung unter, nicht mehr erkennbar.

Die Reduction der sämmtlichen vorstehenden Beobachtungen ist grossen Theils von Herrn Prof. *Strasser* ausgeführt.

Kremsmünster 1861 Juni 9.

Aug. Reslhuber.

Discovery and observations of a new Planet (Asia).

By *Norman R. Pogson*, Government Astronomer at Madras

A new planet, between the 11th. and 12th. magnitude, was discovered here on the night of April 17th. — No ring micrometer being in the observatory and the planet not leaving illumination, the method of *Boguslawski* was employed, with two comparison stars and a single thick bar. I enclose herewith a series of observations thus made, conjointly, by me and also by my fourth assistant *Raganootha Chary*, whose aptitude for observation and calculation affords me much satisfaction.

	Madr. M. T.	App. α	App. δ	Log. of Parall. × Δ α	Log. of Parall. × Δ δ	Comparisons No.	Stars	Observer
1861 April 17	12h 53m 40s	15h 51m 14s76		9,265n		5	*ab*	*P.*
17	14 7 37	15 51 13,56	—16° 6′ 22″9	6,704	0,620	10	=	=
18	11 50 39	15 50 50,72	16 1 12,7	9,502n	0,578	12	=	=
19	13 49 27	15 50 20,72	15 55 7,0	9,368n	0,617	9	=	=
20	11 46 44	15 49 53,93	15 49 50,1	9,686n	0,579	8	=	=
20	13 20 12	15 49 51,84	15 49 26,6	9,634n	0,614	12	=	*R.*
21	11 59 5	15 49 22,97	15 43 55,3	9,431n	0,587	13	*cb*	*P.*

Digitized by Google

	Madr. M. T.	App. α	App. δ	Log. of Parall.$\times\Delta$ α	Log. of Parall.$\times\Delta$ δ	Comparisons No.	Comparisons Stars	Observer
1861 April 23	12h 13m 6s	15h 48m 15s,72	15° 31′ 57″,3	9,336n	0,595	11	*cb*	*P.*
23	13 31 56	15 48 14,04	15 31 31,4	9,352n	0,612	10	*ec*	*R.*
28	10 31 4	15 45 6,30	15 0 51,8	9,585n	0,541	8	*fd*	〃
28	11 57 33	15 45 3,26	15 0 30,4	9,299n	0,590	12	〃	*P.*
29	9 55 49	15 44 24,56	14 54 32,8	9,642n	0,513	8	〃	*R.*
29	11 58 23	15 44 19,78	14 54 5,5	9,269n	0,591	9	〃	*P.*
30	10 12 56	15 43 39,05	14 47 49,7	9,603n	0,531	8	*kg*	*R.*
May 1	9 46 11	15 42 54,97	14 41 16,6	9,642n	0,510	8	〃	〃
1	13 0 13	15 42 48,11	14 40 18,4	7,972n	0,600	12	〃	*P.*
2	11 34 17	15 42 4,89	14 34 6,8	9,321n	0,582	9	〃	*R.*
2	13 3 18	15 42 1,79	14 33 42,4	8,009	0,598	10	〃	*P.*
3	11 12 33	15 41 17,88	14 27 1,9	9,395n	0,574	12	〃	〃
3	13 4 26	15 41 13,97	−14 26 56,3	8,397	0,597	12	〃	*R.*

On the nights suitable for such a purpose the following estimations of magnitude were easefully made

April 17	12,0	April 29	11,0
18	11,7	May 1	11,0
19	11,2	2	11,0
21	11,5	3	10,8

The comparison stars employed were these:

Authorities	Mag.	Assumed Mean Position for 1861,0 α	δ	Reference
49 Librae, *Mädler's* Bradley 2026	5	15h 52m 31′93	−16° 7′ 14″7	*a*
A. Z. 205,62	9	15 51 20,78	−15 49 41,5	*b*
A. Z. 297,58 = Lal. 28997 $\times\frac{1}{4}$	6	15 49 13,23	−15 37 30,4	*c*
Weisse XV. 923	9	15 49 7,93	−14 55 30,3	*d*
A. Z. 297,57 = Lal. 28984 $\times\frac{1}{4}$	8	15 48 52,09	−15 25 19,6	*e*
A. Z. 297,54 = Weisse XV. 877 $\times\frac{1}{2}$	9	15 46 19,93	−15 14 52,3	*f*
Weisse XV. 838	8	15 43 50,17	−14 26 24,2	*g*
A. Z. 205,54 = A. Z. 297,47 = Weisse XV. 744 $\times\frac{1}{2}$	8	15 39 18,08	−14 48 2,0	*k*

The planet Doris being near the point of the heavens in which this new planet was found, gave considerable trouble, owing to its faintness, before it could be verified. The correction to the N. A. ephemeris on April 21 was in α −2m7, in δ +6′2. Unfortunately there is no copy of the Berliner Jahrbuch in the Observatory.

The name "Asia" has been selected in consequence of this being the first discovery made in the quarter of this globe. As one of the Oceanides, Asia has just as much right to a celestial celebrity as her sisters Europa, Doris and many others of the same family long since adopted.

U Geminorum failed to reappear when due, about April 5. It has now shone forth, a month behind time, with a very unsteady light; and has remained at Maximum, very slightly changed for the last ten days.

Norman Robert Pogson.

Elemente und Ephemeride des Planeten (67) Asia, von Herrn Dr. *Seeling.*

Aus den Beobachtungen der Asia zu Madras April 17, 23, 28 und Mai 3, und zwar aus 4 Längen und 2 Breiten, finde ich folgende Elemente:

Elemente (67) Asia.

1861 Mai 1,0 mittl. Berl. Zt.

M = 304° 56′ 46″7
$\pi-\Omega$ = 116 56 30,0 } Mittl. Äquin. d. Epoche
Ω = 204 39 33,9 }
i = 6 33 57,8
φ = 18 42 13,0
$\log \mu$ = 2,932158
$\log a$ = 0,411909

Die Breiten in der ersten und letzten Beobachtung werden dargestellt:

R—B. +28″ +1″

Ich habe dies so stehen lassen, und folgende Ephemeride gerechnet, die hoffentlich ausreichen wird, den Planeten danach aufzufinden.

Digitized by Google

Ephemeride für 0h mittl. Berl. Zt.

		α	δ	log Δ	log r
1861	Juni 19	15h 3m 40s	−9° 57′	0,112	0,334
	20	3 18	55		
	21	2 58	53		
	22	2 40	51		
	23	2 23	49	118	331
	24	2 9	48		
	25	1 56	46		
	26	1 45	45		
	27	1 36	44	124	328
	28	1 29	43		
	29	1 24	43		
	30	1 20	42		

		α	δ	log Δ	log r
1861	Juli 1	15h 1m 18s	−9° 42′	0,131	0,325
	2	1 19	42		
	3	1 23	42		
	4	1 28	43		
	5	1 35	43	138	323
	6	1 44	44		
	7	1 54	45		
	8	2 6	46		
	9	2 22	47	0,146	0,320

Die Opposition war Mai 15.

Der Planet geht jetzt unter für Berlin 14h 20m.

H. Seeling.

Beobachtungen, Elemente und Ephemeride der Hesperia (69), von Herrn *Schiaparelli*.

Es ist mir in den letzten Wochen noch mehrmals gelungen, die jetzt sehr schwach gewordene Hesperia aufzufinden: jedoch nur dreimal habe ich dieselbe mit einiger Sicherheit beobachten können:

		M. Zt. Mailand	α app.	δ app.	Vglst.
1861	Mai 26	10h 1m 35s	10h 39m 56s 10	+7° 18′ 13″8	*a*
	Juni 6	10 28 17	10 50 17,12	+6 43 17,8	*c*
	7	10 8 8	10 51 16,59	+6 39 38,5	*d*

Vergleichsterne für 1861,0:

a	10h 43m 37s 00	+7° 12′ 7″0	8 Vergl. mit *b*
b	10 40 5,13	+7 4 43,1	Mädl. 38 Sextantis
c	10 53 32,81	+6 50 50,4	Mädl. 59 Leonis
d	10 53 41,95	+6 43 2,6	W. X. 961.

a ist ein Doppelstern (9m5 und 10m5) gehört aber nicht zu den *Struve*'schen: hier wird der grössere und nördlichere Component gemeint. Der Stern *d* ist dreimal von *Bessel* beobachtet worden, Z. 64, 69 und 236: Lalande 21135 hat −0′09 in AR. und +1″4 in Decl. Durch Anbringung der von *Auwers* in № 1300 der A. N. angegebenen Correctionen sind sämmtliche Örter auf das Coordinatensystem der Tabb. Reductionum bezogen.

Der Planet schien mir fast die 12te Grösse erreicht zu haben. Die Correction meiner Ephemeride (A. N. № 1311) betrug am 7ten Juni −10′ und −1′0. Diese starke Abweichung, und noch mehr der Wunsch, über die wahre Grösse der Bahn des Planeten eine genauere Vorstellung zu gewinnen, veranlasste mich, eine neue Bahnbestimmung zu versuchen. Ich wählte dazu 5 Beobachtungen, nämlich Mailand April 29, Florenz und Bologna Mai 15, Bologna und Rom Juni 3: daraus ist folgende Bahn entstanden, wobei alle Correctionen schon berücksichtigt sind:

Elemente II. der Hesperia (69).

Epoche Mai 15,40524 mittl. Zt. Mail.

M	=	37° 26′ 40″7
L	=	163 8 56,1
π	=	125 42 15,4 } Mittl. Äquin. 1861,0
Ω	=	186 51 56,9
i	=	8 27 13,1
φ	=	10 6 34,2
log *a*	=	0,495362
μ	=	641″157

Es dürfte nicht unmöglich sein, mit Hülfe mächtiger Fernröhre nach dem Vollmonde des Juni noch einige Beobachtungen zu erhalten. Dadurch würde aber die Kenntniss der Bahn ganz wesentlich befördert werden. Mit dieser Hoffnung füge ich noch folgende Ephemeride hinzu:

Ephemeride der Hesperia für 0h m. Mail. Zt.

		α	δ	log r	log Δ
1861	Juni 24	11h 9m 22s	+5° 24′ 3	0,4462	0,4639
	25	10 32	18,9		
	26	11 43	13,4		
	27	12 54	7,8		
	28	14 5	2,2	0,4472	0,4720
	29	15 17	+4 56,6		
	30	16 29	50,9		
	Juli 1	17 41	45,1		
	2	18 54	39,3	0,4481	0,4799
	3	20 7	33,4		
	4	21 21	27,5		
	5	22 35	21,5		
	6	23 49	15,4	0,4491	0,4876
	7	25 4	9,2		
	8	26 19	3,0		
	9	27 34	+3 56,7		
	10	28 50	50,4	0,4501	0,4951

Setzt man die Lichtstärke zur Zeit der Endeckung (Apr. 29) = 1, so wird dieselbe am 2ten Juli 0,47 sein, die Grössenklasse etwa die 12te.

J. V. Schiaparelli.

Sternwarte Brera in Mailand 1861 Juni 15.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1315.

Beobachtungen von Sonnenflecken und daraus abgeleitete Elemente der Rotation der Sonne,

von Herrn Dr. *Spoerer* in Anclam.

Seit dem December v. J. habe ich die Örter etlicher Sonnenflecken bestimmt, in der Absicht, einen Beitrag zur Bestimmung der Rotation der Sonne zu liefern. Die ersten Messungen wurden versuchsweise mit der wohlbefestigten Blendung eines Oculars gemacht, indem ich für AR. den Fleck durch die Mitte des Feldes, für Decl. dicht am Rande durchgehen liess; ferner, wenn nicht Wolken kamen, etwa 12 bis 20 Durchgänge nahm. Da ich nun alle diejenigen auf diese Weise beobachteten Flecke ausschliesse, von denen ich nicht mindestens 5 Örter erhalten konnte, so dürften die aus den ersten Beobachtungen hergeleiteten Resultate nicht ganz zu verwerfen sein. Vom 13ten April an ist mit einem Kreismicrometer, das ich mir hatte kommen lassen, beobachtet.

Bei dem ersten Fleck sind zur Reduction die Elemente benutzt, welche hervorgehen aus den heliocentrischen Örtern:

	Länge	Breite
Dec. 27,464	64°55′ 8	6°38′ 2
30,571	108 34,6	12 14,2
33,533	151 43,6	15 36,6

nämlich $\Omega = 78°3'5$, $i = 7°36'3$.

Ebenso wurden für den zweiten Fleck drei durch zahlreiche Beobachtungen bestimmte Örter ausgewählt:

	Hel. Länge	Hel. Breite
Dec. 28,483	36° 2′ 30	+ 1° 2′ 20
31,462	77 47,10	6 5,48
35,529	135 19,42	12 31,20.

Aus diesen folgt $\Omega = 78°37'3$, $i = 7°35'2$, und hiemit sind die Örter des zweiten Flecks reducirt. Die zufällige Übereinstimmung in Ω und i, sowie der Umstand, dass die beiden zuerst beobachteten Flecke nach einer Umdrehung wiederkehrten, ist Veranlassung gewesen, dass ich die begonnene Arbeit fortführte. Zur Reduction der übrigen Flecke sind in runden Zahlen $\Omega = 78°$ und $i = 7°30'$ benutzt. Die heliographischen Längen sind von dem durch den Pol der Ecliptik und den Pol des Sonnenäquators gelegten grössten Kreise, gezählt. Die Nummer der Flecke bezieht sich auf meine diesjährigen Karten, indem am 2ten Jan. d. J. von 1 an gezählt wurde. Die Zeit ist mittlere Berliner Zeit, wegen Aberration corrigirt und nach bürgerlicher Zählung aufgeführt. Die Zehntel der Secunden bei den geocentrischen Örtern, welche noch bei der Rechnung benutzt sind, lasse ich hier der Einfachheit wegen fort.

№ 1 erscheint Dec. 2 nahe der Mitte der Sonnenscheibe als grosser länglicher Fleck, behoft und mit kleinen südlichen Begleitern; Dec. 3 mit mehreren Begleitern, Dec. 4 in Gestalt etwas verändert und ohne Begleiter. Er wird wiedergesehen Dec. 25 als runder Kernfleck mit grossem Hof und hat getrennt westlich eine beträchtliche Gruppe, welche von Tag zu Tag sehr erhebliche Veränderungen zeigt. Dec. 31 bis Jan. 4 Fleck von grösseren Dimensionen und durch eine feine Lichtlinie getrennt.

	Geoc. α	Geoc. δ	Heliographische Länge	Heliographische Breite	Berechnete Länge	Unterschied
1860 Dec. 3,557	− 3′ 8″	+2′ 54″	95°90	+8° 0′	95°90	0,00
25,524	+13 38	+1 30	409,46	+8 43	409,66	+0,20
27,464	+ 8 17	+2 16	437,84	+8 18	437,38	−0,46
28,483	+ 4 57	+2 40	451,72	+8 17	451,94	+0,22
30,571	− 2 51	+3 17	481,69	+8 19	481,75	+0,06
31,420	− 5 55	+3 24	494,42	+8 19	494,45	+0,03
31,500	− 6 13	+3 23				
33,533	−12 20	+3 17	524,11	+8 18	524,06	−0,05
Dec. 25,799			413,59	+8 18		

Wenn zur Zeit t_1 die Länge L und zur beobachteten Zeit t die Länge l gehört, so ist $L + (t-t_1)\,\xi = l$, wo ξ den täglichen Rotationswinkel des Flecks bedeutet. Wird für t_1 das arithmetische Mittel der Zeiten gesetzt, so ist die zugehörige wahrscheinlichste Länge L das arithmetische Mittel der Längen, und mit einem genäherten Werthe ξ_0 ergiebt sich $L + (t-t_1)\,\xi_0 = l + n$. Demnach für jeden Ort eine Bedingungsgleichung $(t-t_1)\,(\xi-\xi_0) + n = 0$ ode

Digitized by Google

$ax + n = 0$ und hieraus für ξ_0 die Correction $-\frac{[an]}{[aa]}$, wobei das Gewicht des Resultats $= \sqrt{[aa]}$. Mit dem erhaltenen ξ ist jede Länge berechnet $= L + (t - t_1)\,\xi$, wie oben angegeben ist. Die verbleibenden Unterschiede sind zum gröseren Theil den Beobachtungsfehlern, zum Theil aber auch den Verschiebungen, welche der Fleck erfährt, zuzuschreiben.

№ 1 giebt $[aa] = 619{,}4$, $\xi = 14{,}2836$, Umlaufszeit $T = 25{,}204$.

№ 3 erscheint Dec. 3 von dreieckiger Gestalt mit Hof; Dec. 4 u. f. mit zwei getrennten Kernen und gemeinschaftlichem Hof; Dec. 27 runder Kernfleck mit Hof und verändert sich nicht bis Jan. 7.

	α	δ	l	b	ber. l	Unterschied
1860 Dec. 2,534	+11′ 30″	−1′ 33″	36°94	+6°27′	36°98	+0,04
3,536	+ 8 43	+0 33	51,19	+7 1	51,28	+0,09
28,483	+14 14	+1 3	407,77	+6 9	407,39	−0,38
30,571	+ 9 4	+1 56	436,94	+6 22	437,20	+0,26
31,420	+ 6 9	+2 9	449,44	+6 2	449,32	−0,12
31,505	+ 5 53	+2 15	450,69	+6 16	450,53	−0,16
33,534	− 1 45	+2 33	479,80	+5 46	479,49	−0,31
35,529	− 8 35	+2 39	507,39	+6 9	507,97	+0,58
Dec. 24,639			352,52	+6 9		

$[aa] = 1274{,}8$ $\xi = 14{,}2746$ $T = 25{,}220$.

№ 4. Jan. 2 und 4 runder Kernfleck mit Hof und seinem westlichen Begleiter; letzterer wird Jan. 6 nicht mehr gesehen, statt dessen westlich eine von Tag zu Tag beträchtlich wachsende Gruppe, in der sich noch zwei grosse Kerne entwickeln, welche schliesslich mit dem beobachteten ebenfalls gewachsenen Fleck ein gleichseitiges Dreieck bilden, dessen Fläche von vielen Puncten erfüllt ist. Die in jener Gegend herrschende grosse Bewegung spricht sich auch in dem abweichenden Rotationswinkel aus.

	α	δ	l	b	ber. l	Unterschied
1861 Jan. 2,543	+13′ 50″	−4′ 38″	50°87	−16°27′	50°78	−0,09
4,479	+ 9 37	−3 47	77,55	−15 50	77,58	+0,03
6,554	+ 3 12	−3 33	106,36	−16 2	106,31	−0,05
7,531	− 1 11	−3 30	123,56	−15 57	119,84	+0,19
9,520	− 6 49	−3 45	147,18	−16 0	147,38	+0,20
10,538	− 9 48	−4 23	161,75	−17 16	161,47	−0,28
Jan. 6,861			110,56	−16 15		

$[aa] = 45{,}45$ $\xi = 13{,}846$ $T = 26{,}00$.

Vom 11ten Jan. an bis in den März war die Witterung zu ungünstig, so dass von keinem Fleck mehr als 2 oder 3 Örter erhalten wurden. Zuerst wieder in der Mitte des März wurden 4 Örter von einem zwischen dem 13ten u. 14ten März auf der Mitte der Sonnenscheibe entstandenen Fleck, № 43 (Ort: Dec. 16, Länge 186°, Breite +19°), erhalten, und 5 Örter von № 42 (Dec. 16,4, Länge 166°, Breite +8°2), doch sind von letzteren zwei zu unsicher. Beide Flecken erwähne ich besonders ihrer sehr abweichenden Werthe wegen. № 43 $\xi = 13{,}733$, $T = 26{,}214$; № 42 $\xi = 14{,}64$, $T = 24{,}59$. Ich schliesse aber diese beiden Flecke aus, weil die planmässige Anzahl von 5 einigermaassen zuverlässigen Örtern nicht erreicht ist.

№ 44. Behafter Kernfleck, März 15 bis 25 unverändert.

	α	δ	l	b	ber. l	Unterschied
1861 März 16,429	+14°25′	+3′ 49″	119°12	−11°47′	119°30	+0,18
17,553	+12 28	+3 14	135,40	−12 36	135,25	−0,15
19,450	+ 7 36	+1 25	162,43	−13 21	162,18	−0,25
21,570	+ 0 52	−1 10	191,95	−12 27	192,27	+0,32
23,539	− 5 20	−4 29	220,35	−12 58	220,23	−0,12
24,467	− 7 53	−5 44	233,38	−12 15	233,40	+0,02
März 20,5013			177,105	−12 34		

$[aa] = 52{,}5$ $\xi = 14{,}195$ $T = 25{,}361$.

Digitized by Google

№ 46. Ebenfalls behofter Kernfleck, von März 19 bis 29 unverändert gesehn.

		α	δ	l	b	ber. l	Unterschied
1861	März 19,451	+ 9′ 28″	+10′ 56″	129°78	+18° 1′	129°50	−0,28
	23,533	− 0 52	+ 7 34	185,69	+19 20	186,15	+0,46
	24,417	− 3 42	+ 6 7	198,37	+18 59	198,42	+0,05
	24,531	− 3 54	+ 5 54	199,67	+18 35	200,00	+0,33
	25,538	− 7 7	+ 4 17	214,38	+18 39	213,98	−0,40
	28,392	−13 47	+ 0 16	253,73	+18 46	253,58	−0,15
	März 23,8103			196,937	+18 43		

$[aa] = 42{,}4 \qquad \xi = 13{,}879 \qquad T = 25{,}941,$

Zwischen diesem und dem folgenden Fleck, nämlich 20° östlich von № 46 und 17° westlich von № 48, wurde № 50 beobachtet, über den noch besonders berichtet werden wird. Ich will hier nur erwähnen, dass aus ihm $\xi = 14{,}046$, $T = 25{,}63$ folgt, also eine Bewegung, welche dafür spricht, dass die der Rotationsrichtung der Sonne entgegengesetzte eigene Bewegung der Hülle von dem Ort № 46 nach Osten hin in den nächsten 20 Längengraden beträchtlich geringer wurde, nur in den folgenden 17 Längengraden noch weiter, aber weniger abnahm.

№ 48. März 21 nahe dem Rande zwei Kernflecken neben einander, von denen der grössere südlichere beobachtet ist. Der nördlichere hat März 25 noch einen feinen Begleiter. März 28 der südlichere unverändert, der nördlichere viel schwächer. Beide sind März 30 noch sehr deutlich, verschwimmen aber März 31 am Rande.

		α	δ	l	b	ber. l	Unterschied
1861	März 23,532	+6′ 25″	+9′ 36″	155°15	+17°28′	155°71	+0,56
	24,417	+3 52	+8 35	168,64	+17 13	168,17	−0,47
	24,531	+3 33	+8 26	169,86	+17 8	169,78	−0,08
	25,538	+0 26	+7 5	184,15	+17 6	183,96	−0,19
	28,392	−8 22	+2 44	223,98	+17 3	224,17	+0,19
	März 25,282			180,356	+17 12		

$[aa] = 14{,}11 \qquad \xi = 14{,}085 \qquad T = 25{,}559.$

№ 53 zeigte bei seinem Erscheinen März 25 am Rande schon sehr grosse Dimensionen und bedeutenden Hof; März 28 nicht rund; März 29 und 30 Fleck fast kreisförmig, Hof mit zwei sich weithin erstreckenden Ausläufern, Durchmesser des Flecks 2 Secunden in Zeit. März 31 und April 1 Fleck durch eine feine Lichtlinie getrennt, deren Mitte beobachtet ist; April 3 wieder ohne dieselbe; ist April 4 zuletzt gesehn.

		α	δ	l	b	ber. l	Unterschied
1861	März 28,390	+ 6′ 55″	+8′ 21″	161°17	+11°20′	161°02	−0,15
	29,374	+ 4 18	+7 14	174,46	+11 0	174,93	+0,47
	30,457	+ 0 39	+5 54	190,30	+12 1	190,23	−0,07
	31,439	− 2 37	+4 4	204,45	+10 34	204,11	−0,34
	32,466	− 5 47	+1 59	218,62	+10 5	218,62	0,00
	34,533	−11 23	−0 45	247,88	+11 3	247,83	−0,05
	35,475	−13 19	−1 47	260,99	+11 51	261,14	+0,15
	März 31,7335			208,27	+11 8		

$[aa] = 40{,}83 \qquad \xi = 14{,}131 \qquad T = 25{,}476.$

№ 62. Isolirter Kernfleck, April 1 bis 13 unverändert.

		α	δ	l	b	ber. l	Unterschied
1861	April 3,533	+ 8′ 17″	+10′ 28″	154°20	+16°53′	154°64	+0,44
	4,475	+ 5 58	+ 9 34	168,37	+16 39	167,84	−0,53
	9,492	− 8 38	+ 2 6	237,90	+15 7	238,14	+0,24
	10,302	−10 52	+ 0 56	249,74	+15 35	249,50	−0,24
	11,303	−12 57	− 0 22	263,44	+15 39	263,53	+0,09
	April 7,821			214,371	+16 0		

$[aa] = 50{,}7 \qquad \xi = 14{,}014 \qquad T = 25{,}689.$

Digitized by Google

№ 64. April 9 Kernfleck mit schwachem Hof und einigen kleinen östlichen Begleitern, von denen April 16 nur noch einer zu sehen ist. Die Sonne war April 17 nicht sichtbar und April 18, wo der Fleck dem Rande nahe stehen musste, war er verschwunden.

		α	δ	l	b	ber. l	Unterschied
1861 April	10,300	+9′ 28″	+9′ 34″	158°32	+12°36′	158°12	−0,20
	11,305	+7 19	+8 41	172,01	+11 55	172,23	+0,22
	12,489	+2 55	+7 26	189,06	+12 28	188,86	−0,20
	13,374	+1 16	+6 27	201,04	+12 51	201,29	+0,25
	15,311	−4 31	+3 11	228,42	+12 18	228,49	+0,07
	16,496	−8 23	+1 8	245,31	+11 54	245,17	−0,14
April	13,213			199,027	+12 20		

$[aa] = 27{,}88 \qquad \xi = 14{,}0416 \qquad T = 25{,}638.$

№ 79 und 86. Gegen Ende des April wurden Flecke in grosser Zahl gesehen, indessen konnte der ungünstigen Witterung wegen nur wenig beobachtet werden. № 79 war als isolirter behofter Fleck schon April 27 bemerkt, doch kam erst Mai 4 Nachmittags eine Beobachtung zu Stande, darauf Mai 5 Mittags. Der Fleck wurde Mai 24 (№ 86) wieder in gleicher Gestalt gesehen. Juni 1 und 2 erschien er merklich schwächer und ohne Hof, vielleicht weil der Himmel etwas bezogen war.

		α	δ	l	b	ber. l	Unterschied
№ 79	Mai 4,784	− 7′ 43″	−3′ 18″	268°26	−3°23′	268°25	−0,01
	5,451	− 9 25	− 4 20	277,80	−3 59	277,81	+0,01
№ 86	27,416	+ 6 41	+1 20	592,70	−4 0	592,62	−0,08
	29,758	− 1 13	−1 11	625,80	−4 6	626,19	+0,39
	32,362	− 9 38	−3 51	663,60	−4 46	663,51	−0,09
	32,742	−10 35	−4 10	668,93	−4 57	668,96	+0,03
	33,506	−12 19	−4 39	680,16	−5 1	679,91	−0,25
Mai	23,717			539,607	−4 19		

$[aa] = 994{,}3 \qquad \xi = 14{,}3326 \qquad T = 25{,}1175.$

Die obigen Flecke werde ich in zwei Gruppen vereinigen und für jede Gruppe dasjenige ξ bestimmen, welches in die Bedingungsgleichungen $L + (t - t_1)\xi = l$ substituirt die Summe der Quadrate der verbleibenden Unterschiede zu einem Minimum machen würde. Dazu sind die Producte $[aa]\xi$ zu addiren. Das so gefundene ξ würde, wenn die Anzahl der Flecke sehr gross wäre, als der Sonne zugehörig betrachtet werden können. Die erste Gruppe mögen die drei Flecke bilden, welche der Äquatorialzone angehören und durch 22 Örter bestimmt sind.

№	Breite	$[aa]$			T
1	+8°3	619,40 ξ	=	8847,25	25ᵈ 204
3	+6,2	1274,77 ξ	=	18196,80	25,220
79 u. 86	−4,3	994,29 ξ	=	14250,68	25,118
Summe		2888,46 ξ	=	41294,83	

$\xi = 14{,}2965$

$T = 25{,}181 = 25^d\,4^h\,21^m$

Die übrigen Flecke, von denen 5 der nördlichen, 2 der südlichen Halbkugel angehören, und welche durch 41 Örter bestimmt sind, sollen die zweite Gruppe bilden:

№	Breite	$[aa]$			T
4	−16°3	45,45 ξ	=	629,31	26ᵈ 000
44	−12,6	52,48 ξ	=	744,95	25,361
46	+18,7	42,45 ξ	=	589,12	25,941
48	+17,2	14,11 ξ	=	198,74	25,559
53	+11,1	40,83 ξ	=	576,97	25,476
62	+16,0	50,65 ξ	=	709,79	25,689
64	+12,3	27,88 ξ	=	391,48	25,638
Summe		273,85 ξ	=	3840,36	

$\xi = 14{,}0236$

$T = 25{,}671 = 25^d\,16^h\,6^m$

Von den oben aufgeführten Flecken ergeben also die einer Äquatorialzone angehörenden eine kleinere Rotationszeit, als die übrigen; und die ausgeschlossenen, namentlich die erwähnten № 42 u. 43, ferner einige andere, von denen nur 2 Örter erhalten wurden, schliessen sich dem an. Der Fleck № 50, dessen Breite +15°, ergiebt auch eine grössere Umlaufszeit. Dieser Fleck wurde März 21 zwischen № 46 und 48 als ein so unscheinbarer Fleck gesehn, dass ihm deshalb noch keine Nummer gegeben wurde. In zwei Tagen wuchs er zu einem ansehnlichen Kernfleck mit grossem Hof

Digitized by Google

und hatte östlich noch einige feine Begleiter. Letztere verschwanden nach und nach. März 29 hatte er mehrere dicht gedrängt stehende und von einem Hof umschlossene Kerne. März 30 stand er dem Rande näher und wurde einfach rund gesehen. Von April 13 bis 15 war die Sonne auffallend arm an Flecken. April 15 zeigte sich der obige Fleck (als № 65) am äussersten Rande und zwar gleich mit bedeutenden Dimensionen. Er erreichte einen Durchmesser von 2½ Secunden in Zeit. Sein Mittelpunct entsprach nicht völlig dem von № 50, war namentlich gegen 2 Grad südlicher. Eine beträchtliche Gruppe stand getrennt östlich, ferner standen südlich noch mehrere kleine Flecke. Die Gestalt von № 65 war nicht gleichmässig rund, April 20 strahlig; April 22 mit tiefer Einbuchtung; April 23 nicht gerade von Lichtlinien durchzogen, doch zogen sich lichte Stellen, oberem Gewölk vergleichbar, über ihn hin. (Eine gleiche Erscheinung habe ich Mai 28 bei einem weniger grossen Fleck, № 84, gesehn.) April 26 und 27, dem Rande näher, musste er länglich erscheinen und bot nichts bemerkenswerthes dar.

Nach der fleckenreichen Periode April 23 bis Mai folgte wieder eine fleckenarme und an den beiden heissen Tagen, welche dem Wiedererscheinen des Flecks vorausgingen, war die Sonne fleckenleer. Mai 13 erschien der grosse Fleck (als № 83), anfangs noch mit beträchtlichen Dimensionen, aber in drei Theile getheilt. Die Trennungslinie des nördlichsten und mittleren wurde zur Beobachtung gewählt, sie hatte etwa dieselbe heliographische Breite wie № 50, also +15°, der südlichste Theil löste sich bald ganz auf. Es blieb der mittlere und nördliche Theil, deren Trennungslinie sich täglich erweiterte und unzweifelhaft nach Norden rückte. Von dem grösseren nördlichen Theil hatte sich Mai 19 noch ein Stück an der Nordseite abgetrennt, das später auch verschwunden war. Die Bewegung war bei dieser dritten Erscheinung noch viel langsamer als für № 50 und 65, so dass daraus $T = 26{,}244$ hervorgehen würde. Der Fleck konnte am 9ten Juni zum vierten Male eintreffen, wurde Mittags noch nicht gesehen, aber gegen Abend dicht am Rande und in nicht deutlich erkennbarer Form. Juni 10 und 11 war die Sonne nicht sichtbar. Eine gestern, Juni 12, angestellte Beobachtung erweist die Identität. Es wurden gestern zwei sichelförmige durch eine feine Lichtlinie getrennte und von einem gemeinschaftlichen Hof umschlossene Kerne bemerkt, doch hatte die Lichtlinie eine andere Richtung als die früher beobachtete, und heute ist sie verschwunden. Schon die Beobachtungen der drei ersten Erscheinungen liessen sich, weil nicht immer derselbe Punct beobachtet und die Bewegung bei der letzten viel langsamer war, nicht ohne grössere Unterschiede darstellen. Dies wird voraussichtlich noch mehr der Fall sein, wenn die vierte Erscheinung hinzugenommen wird. Das Ergebniss der Rechnung werde ich später mittheilen.

Anclam 1861 Juni 13.

Dr. *Spoerer*.

Beobachtungen der Panopea zu Bilk, von Herrn Dr. *R. Luther*.

	Mittl. Zt. Bilk	AR. (70)	Decl. (70)		
1861 Mai 26	10h 34m 7°6	215° 46′ 5″8	−14° 42′ 4″5	10	Vergl. mit *b*
Juni 12	11 2 51,9	213 13 21,6	−15 23 10,4	nur 2	: : *c*
13	11 10 52,7	213 8 34,3	−15 26 12,7	5	: : *d*

Die Vergleichsterne wurden, nachdem an *b* eine durch 4 Vergleichungen mit B_2 1861,0 216° 11′ 17″29 −14° 47′ 5″97 ermittelte Correction −7″9 −3″7 angebracht war, so angenommen:

	Grösse		Scheinb. Örter für den Beob.-Tag		Mittlere Örter 1861,0		
* *b*	8	1861 Mai 26	215° 24′ 56″1	−14° 46′ 25″3	215° 24′ 3″9	−14° 46′ 6″4	Lal. 26425
* *c*	9	Juni 12	212 34 5,7	−15 23 0,3	212 33 14,8	−15 22 41,0	Arg. Z. 206, 38
* *d*	7.8	13	212 4 34,0	−15 26 16,9	212 3 43,3	−15 25 57,5	A. Z. 206, 36 u. 299, 41.

Panopea ist der 6te Nereïden-Name, der für kleine Planeten angewendet ist, so dass noch 44 Nereïden-Namen vacant sind, die man in Hesiods Theogonie Vers 240 bis 264 findet.

Ebenso ist Asia der 6te Oceaniden-Name, deren man in Hesiods Theogonie Vers 346 bis 364 noch viele findet.

Hierdurch wollte sich nur andeuten, dass Hesiods Theogonie, von der eine äusserst billige Ausgabe bei *Tauchnitz* in Leipzig erschienen ist, eine sehr reiche Auswahl von Namen darbietet.

Bilk bei Düsseldorf 1861 Juni 20.

R. Luther.

Digitized by Google

Schreiben des Herrn Prof. *Bond*, Directors der Sternwarte in Cambridge N. A., an den Herausgeber.

Enclosed you will find observatioos aod elements of the asteroid (66), to which the name of Maja has been given by the venerable *Josiah Quincy*, late President of the University and a valued friend of the Observatory. It may perhaps be objected that the same Name has been applied to one of the Plejades, but then can scarcely be any risk of confusions from the double application.

I beg to communicate also observations and elements of Comet I. 1861. In a previous letter the declination of the Comet on April 10 was erroneously given as +59°30′ 13″8 instead of +59 28 12,8.

Elements and Ephemeris of (66) Maja.

By *Asaph Hall.*

Epoch 1861 May 16,35748 Wash. m. t.

M = 139°27′ 11″9
π = 43 54 5,7
Ω = 8 11 41,7 } Mean Equin. 1861,0
i = 3 4 8,8
φ = 8 52 19,5
$\log a$ = 0,423879
μ = 820″71

Computed from Cambridge observations of April 9, May 3 and 16.

Ephemeris for 12h Washington.

		α (66)	δ (66)	$\log \Delta$
1861 May	26	176°46′ 1	+0°54′ 7	0,3947
	30	177 1,8	45,8	0,4042
June	3	22,0	34,9	0,4137
	7	46,5	22,2	0,4231
	11	178 15,0	7,8	0,4324
	15	178 47,3	—0 4,1	0,4416

Observations of Planet (66) Maja.

	M. t. Cambr.	α (66)	δ (66)
April 9	14h36m23′	11h59m45′83	+0° 9′ 12″7
10	10 4 30	59 10,70	0 12 14,5
11	11 32 44	58 24,73	0 16 13,7
May 3	11 46 48	47 26,33	1 8 16,9
4	9 57 7	47 12,45	1 9 6,1
5	9 28 47	46 58,30	1 9 50,7
15	9 15 34	45 50,13	1 9 53,4
16	9 18 0	45 51,02	1 9 12,2
27	9 20 10	47 17,85	0 52 53,6

Comet I. 1861.

April 10	11 34 42	17 7 42,60	+59 28 12,8
11	9 27 6	17 2 26,69	60 9 0,2
14	9 1 27	16 40 14,35	62 30 7,1
18	14 21 33	15 49 15,55	65 52 42,9

Elements of Comet I. 1861.

By *T. H. Safford.*

	I.	II.	
T =	1861 June 4,004 m.t.W.	1861 June 2,8672 m.t.W.	
$\log q$ =	9,96544	9,96488	
$\pi-\Omega$ =	213°15′ 30	213° 2′ 70	Mean Eq. 1861,0
Ω =	29 15 13	29 47 45	
i =	81 14 23	80 2 62	

Motion direct.

Elements I. have been computed from observations

Newyork (M. *Rutherford*) April 6
Cambridge = 11
= = 14

Agreeing nearly with observations April 18.

Elements II. from observations made at Cambridge April 10, 18, 29.

Observatory of Harvard College 1861 June 4.

G. P. Bond.

Osservazioni della Cometa I. del 1861.

		T. m. Padova	AR.	Decl.	Posizione app. della stella AR.	Posizione app. della stella Decl.	Autorità
Maggio	17	9h31m11′8	8h23m34′93	+2°55′ 38″2	8h28m11′83	+3°12′ 58″1	594 Sant.-Catalogo inglese
	18	9 19 54,2	8 20 12,43	+0 48 6,5	8 28 2,01	+0 50 19,3	593 idem
	19	8 49 37,8	8 17 6,34	—1 8 20,8	8 14 18,64	—1 9 57,5	152 Sant. Zone I. Australe
	20	8 51 59,8	8 14 6,32	—2 59 5,6	8 17 40,84	—3 18 27,7	153 idem
	21	8 58 48,1	8 11 16,93	—4 43 41,0	8 13 59,71	—4 25 59,8	185 Sant. Z. II. Australe
	23	8 43 42,7	8 6 9,78	—7 43 40,6	8 7 7,48	—7 48 19,8	155 Weisse Hora VIII.

NB. Nelle due ultime osservazioni la Cometa era difficillima a vedersi.

Dall'Osservatorio di Padova 4. Giugno 1861.

Virgilio Trettenero.

Digitized by Google

Elemente für Hesperia (69), von Herrn Dr. *Schjellerup*.

Aus den Beobachtungen April 29, Mai 13 und Juni 6 habe ich folgende Elemente abgeleitet:

Epoche 1861 Mai 13,48639 mittl. Berl. Zt.

M = 43° 38′ 2″7
L = 160 52 5,0
π = 117 14 2,3 } Mittl. Äquin. 1861,0
Ω = 186 52 56,0 }
i = 8 28 55,7
φ = 10 14 51,0
$\log a$ = 0,486417
μ = 661″260

Der Planet scheint somit ein ganz gewöhnlicher zu sein.

Kopenhagen 1861 Juni 24.

Schjellerup.

Elemente und Ephemeride des Planeten (67) Asia, von Herrn *Tietjen*.

Zum Zwecke der Aufsuchung des neuen von *Pogson* entdeckten Planeten berechnete ich anfangs aus den Beobachtungen von April 17, 19 und 21 Elemente, und als später die Beobachtung von Mai 3 bekannt wurde, zog ich auch diese mit in Rechnung. Da die gefundenen Elemente von denen des Herrn Dr. *Seeling* sehr abweichen, auch den jetzigen Ort des Planeten bedeutend anders geben, trotzdem aber die Beobachtungen genähert darstellen, so halte ich es nicht für nutzlos, dieselben zu veröffentlichen.

Elemente des Planeten (67).

Epoche 1861 April 21,0 mittl. Zt. Berlin

M = 306° 59′ 14″0
$\pi-\Omega$ = 92 23 20,9 }
Ω = 202 0 6,5 } Scheinb. Äquin. d. Epoche
i = 5 48 36,9 }
φ = 8 17 3,5
$\log a$ = 0,378968
μ = 958″418

Vergleichung mit den Beobachtungen.

		$\Delta\alpha$ R.—B.	$\Delta\delta$
April	17	+0′03	
	17	—0,16	— 0″5
	18	—0,34	— 6,5
	19	—0,08	— 3,5
	20	+0,25	— 2,5
	20	+0,36	— 3,4
	21	+0,02	— 0,9
	23	+0,42	+ 7,0
	23	+0,23	+ 1,2
	28	—0,39	+ 6,3
	28	—0,03	+ 8,1
	29	—0,35	+ 9,4
	29	+0,54	+13,9
	30	+0,53	+ 4,7
Mai	1	+0,13	+ 1,6
	1	+0,48	— 3,4
	2	—0,03	+ 1,5
	2	+0,01	+ 2,0
	3	+0,01	—26,4
	3	—0,05	— 0,8

Ephemeride des Planeten (67).

0^h m. Z. B.	α	δ	$\log r$	$\log \Delta$
Juli 1	15h 5m 41s	—10° 26′ 5	0,3277	0,1310
5	6 21	—10 31,2	0,3267	0,1410
9	7 31	—10 38,5	0,3258	0,1513
13	9 10	—10 48,3	0,3249	0,1617
17	11 17	—11 0,3	0,3241	0,1723

F. Tietjen

Verkäufliches Fernrohr.

Ein vierfüssiges Fernrohr von *Fraunhofer*, in messingenem Rohr und auf einem Dreifuss mit horizontaler und verticaler Bewegung ist zu verkaufen. Das Fernrohr hat ein Objectiv von 37 Par. Linien Öffnung und 48 Zoll Brennweite; beigegeben sind 2 terrestrische und 4 astronomische Oculare. Das ganze Instrument in polirtem Holzkasten. Das Fernrohr ist häufig auf der Altonaer Sternwarte geprüft und als vorzüglich befunden. Preis 200 Thlr. Preuss. Cour. Auskunft ertheilt Dr. *Pape*, Altona, Sternwarte.

Digitized by Google

Preis-Verzeichniss
chronographischer Apparate aus der Werkstätte von *M. Krille* in Altona.

Alle Preise sind in Preuss. Courant angesetzt; Verpackung ungerechnet; die Längenangaben in Pariser Maass.

		Thlr.
1	**Registrir-Apparat** mit 3 Electromagneten auf starker Mahagony-Tischplatte mit Stativ. Der Cylinder von 15 Par. Zoll Länge, 6 Zoll Durchmesser zum Aufspannen der Bögen liegt in festen Lagern und wird durch ein Uhrwerk mit Centrifugalpendel in 2 Minuten einmal um seine Axe gedreht. Ein auf einer Eisenbahn beweglicher, durch das Uhrwerk längs dem Cylinder geführter Wagen trägt die Electromagnete, welche durch Stifte mit Diamantspitzen die Zeitmomente auf den Cylinder übertragen. Es kann an diesem Apparat 4 Stunden lang ohne Unterbrechung beobachtet werden. Ein Hülfscylinder zum Umwechseln ist beigegeben	420
	(Die genauere Beschreibung ist in den Astr. Nachr. № 1153 enthalten.) Auf Verlangen wird dem Apparat die Einrichtung gegeben, dass der Anfang jeder Minute besonders markirt ist.	
2	**Registrir-Apparat** mit 2 Electromagneten, in den übrigen Dimensionen und Einrichtungen dem vorigen gleich	360
3	**Registrir-Apparat** mit 2 Electromagneten auf einem Mahagony-Tisch. Der Cylinder hat 10 Zoll Länge und 4½ Zoll Durchmesser und wird durch ein Uhrwerk mit Centrifugalpendel ähnlich wie bei № 1 in 2 Minuten einmal um seine Axe gedreht; er ruht gleichfalls in festen Lagern. Der Wagen mit den Electromagneten auf einer Eisenbahn beweglich; die Schreibstifte mit Diamantspitzen, wie auch bei allen folgenden Apparaten. Beobachtungsdauer 2½ Stunde. Ein Hülfscylinder ist beigegeben	240
4	**Kleiner Registrir-Apparat** mit 2 Electromagneten auf Mahagony-Tischchen. Der Cylinder von 6 Zoll Länge und 3 Zoll Durchmesser auf einer Schraube beweglich, die Electromagnete liegen fest. Das Uhrwerk ist durch ein kleines Centrifugalpendel regulirt. Beobachtungsdauer 1½ Stunde	100
5	Derselbe Apparat, jedoch geschieht die Regulirung nur durch einen Windflügel	90
6	**Kleiner Registrir-Apparat** mit 2 Electromagneten ohne Cylinder. Die Aufzeichnung geschieht auf einem fortlaufenden Papierstreifen und wird durch Stifte mit Diamantspitzen vermittelt. Uhrwerk mit Centrifugalpendel oder Windflügel	60—80
7	**Unterbrechungs-Apparat**, geeignet zum Anbringen an jede Pendeluhr. Die Unterbrechung geschieht vermittelst Quecksilber. (Vergl. die Beschreibung in den Astr. Nachr. № 1153.) Der Apparat lässt sich mittelst horizontaler und verticaler feiner Bewegung scharf justiren	40
8	**Relais** in verschiedenen Constructionen als Hülfsapparat zum Unterbrecher	40
9	**Galvanische Uhr** zur Zeitübertragung mit Stunden-, Minuten- und Secunden-Zeiger	50
10	**Umschalter** in verschiedenen Constructionen	5—15
	Sollte bei den № 3—6 ein dritter Electromagnet gewünscht werden, so erhöht dies den Preis um 20—40 Thlr.	

Inhalt.

(Zu Nr. 1313.) Beobachtungen auf der Sternwarte zu Athen, von Herrn *J. F. Julius Schmidt* 257. —
Entdeckung eines neuen Planeten 259. —
Elemente II. und Ephemeride der Leto (68), von Herrn Dr. *Seeling* 259. —
Observations de la planète (69) Hesperia, par Mr. *Secchi* 261. —
Beobachtungen der Leto zu Bilk, von Herrn Dr. *R. Luther* 263. —
Meridian-Beobachtungen von Planeten auf der Sternwarte zu Kremsmünster nebst deren Vergleichung mit den bezeichneten Ephemeriden, von Herrn *Reslhuber* 263. —
Fortsetzung der Ephemeriden der Planeten (63), (64), (65), von den Herren *Tietjen*, *Förster* und *Schmidt*; sowie Beobachtungen der neuesten Planeten, mitgetheilt von Herrn Dr. *Förster* 265. —
Nachrichten über ein nach *Gauss*'scher Theorie construirtes *Steinheil*'sches Fernrohr, vom Herausgeber 269. —
Literarische Anzeigen 269. —
Verkäufliches Fernrohr 271. — Anzeige 271. —
(Zu Nr. 1314.) Ueber die Hypothesen zur Erklärung der Beschleunigung der Umläufe des *Encke*'schen und *Faye*'schen Cometen, von Herrn Dr. *Axel Möller* 273. —
Meridian-Beobachtungen von Planeten auf der Sternwarte zu Kremsmünster nebst deren Vergleichung mit den bezeichneten Ephemeriden, von Herrn *Reslhuber* 277. —
Discovery and observations of a new Planet (Asia). By *Norman R. Pogson*, Government Astronomer at Madras 283. —
Elemente und Ephemeride des Planeten (67) Asia, von Herrn Dr. *Seeling* 285. —
Beobachtungen, Elemente und Ephemeride der Hesperia (69), von Herrn *Schiaparelli* 287. —
(Zu Nr. 1315.) Beobachtungen von Sonnenflecken und daraus abgeleitete Elemente der Rotation der Sonne, von Herrn Dr. *Spoerer* in Anclam 289. —
Beobachtungen der Pallas zu Bilk, von Herrn Dr. *R. Luther* 297. —
Schreiben des Herrn Prof. *Bond*, Directors der Sternwarte in Cambridge, an den Herausgeber 299. —
Osservazioni della Cometa I. del 1861 299. —
Elemente für Hesperia (69), von Herrn Dr. *Schjellerup* 301. —
Elemente und Ephemeride des Planeten (67) Asia, von Herrn *Tietjen* 301. —
Verkäufliches Fernrohr 301. —
Preis-Verzeichniss chronographischer Apparate aus der Werkstätte von *M. Krille* in Altona 303. —

Altona 1861. Juli 2.

Digitized by Google

Circular.

Entdeckung eines Cometen.

Herr Navigationslehrer *Th. Niebour* in Hamburg theilte mir gestern mit, dass er am 30sten Juni zwischen Wolken einen sehr glänzenden Cometen wahrgenommen habe, dessen Ort er beiläufig zu etwa 6^h AR. und $+45°$ Decl. bestimmen konnte. Die Erlangung einer genauern Position wurde durch die zunehmende Bewölkung vereitelt.

Nach dieser Angabe wurde der Comet am gestrigen Abend gegen 10^h schon mit blossen Augen hier aufgefunden. Er ist gegenwärtig das glänzendste Object am Himmel, hat einen hellen Kern und zeigte, als es dunkel wurde, einen Schweif von 10° bis 15° Länge.

Folgende Beobachtungen erhielt ich am Äquatoriale der hiesigen Sternwarte:

	Mittl. Zt. Altona	α app. σ	δ app. σ
1861 Juli 1	$10^h 22^m 51'6$	$7^h 25^m 33'96$	$+55° 22' 44''6$
1	11 22 0,3	7 27 50,80	+55 42 41,5

Altona 1861 Juli 2. *P.*

Digitized by Google

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1316.

Nachrichten über den neuen Cometen.

Schreiben des Herrn Prof. *Galle* an den Herausgeber.

Bei der überaus schnellen Bewegung des neuen grossen Cometen dürfte derselbe erst seit wenigen Tagen in den mittleren Breiten beobachtet sein, und ich unterlasse daher nicht, meine in verflossener Nacht angestellte, wenn auch etwas unvollkommene Beobachtung einzusenden. Ich bemerkte den Cometen zuerst gestern Abend, Juni 30, $9\frac{1}{2}^h$, als ich von einer Eisenbahn-Fahrt nach Freiburg zurückkehrend von dem nach West gerichteten Perron in das Freie trat. Der Westhimmel hatte sich theilweise aufgeheitert und links von Capella etwas höher befand sich in der hellen Dämmerung ein nebliger Stern, dessen Verwechselung mit Jupiter mir nicht wahrscheinlich war, so dass ich mich beeilte, nach der Sternwarte zu gelangen. Bis dahin war indess alles wiederum bewölkt und erst gegen 11 Uhr begannen die Wolken sich wiederum zu zertheilen, wo dann der schon durch das Gewölk dringende helle Schein über die Cometen-Natur des fraglichen Gestirns keinen Zweifel mehr liess. Der Kern ist äusserst hell und bestimmt, und drei Vergleichungen am Kreis-Mikrometer mit Lal. 13242 gaben:

	Mittl. Zt. Breslau	AR.	Decl.
Juni 30	$12^h11^m7^s$	$100°1'37''5$	$+46°32'48''0$.

Breslau 1861 Juli 1.

Ein beharrlich in der Nähe des Cometen verweilender Cirrus-Streifen erschwerte die Beobachtung und besonders die Orientirung unter den Sternen, doch hoffe ich, dass in Betreff des Sterns eine Verwechselung nicht stattgefunden hat. Die Gestalt des Kopfes liess sich als ein parabolischer Bogen bezeichnen, dessen einer Ast etwa die Mittellinie des in diesem Sinne etwas gekrümmten, 30—40° langen, bis nach $\varkappa$ und δ Ursae min. reichenden Hauptschweifes bildete, während der andere Ast zu einem in geringerer Höhe sich verlierenden Nebenschweife sich gestaltete, so jedoch, dass zwischen beiden wenig dunkler Raum war. Auch liessen sich neben diesen beiden Hauptstrahlen vielleicht noch einige Nebenstrahlen erkennen, sowie um den Scheitelbogen parallel damit einige hellere Striche. Der hell hervorleuchtende Kern befand sich nicht in dem Scheitel des parabolischen Bogens, sondern völlig unsymmetrisch erheblich weiter rechts herunter (im Fernrohre) auf dem grösseren Zweige der Parabel. Auf dem kleineren Zweige der Parabel machte sich in grösserer Entfernung vom Scheitel eine hellere Strecke bemerklich. Auch über dem Scheitel waren abwechselnd hellere und dunklere Schattirungen.

J. G. Galle.

Aus einem Schreiben des Herrn Prof. *Argelander* an den Herausgeber.

Den prachtvollen Cometen, der so plötzlich über unsern Horizont gekommen ist, haben wir gestern trotz der fortwährenden Wolken recht gut beobachtet. Am Übelsten ist es mir bei der Meridianbeobachtung gegangen, da der Comet in Wolken sehr schwach war und ich ihn nur an vier sehr schwach beleuchteten Fäden erhalten konnte, indess stimmen sie ganz passabel, und ich glaube nicht, dass der Ort über 3″ bis 4″ falsch sein kann; er ist

Juli 1 $12^h51^m39^s3$ mittl. Zt. $7^h3t^m47^s0t$ $+56°t6'23''1$.

Herr *Tiele* hat folgende Beobachtung am Kreismicrometer des 5 füss. Fraunhofer erhalten:

Juli 1 $t0^h58^m15^s7$ mittl. Zt. $11t°50'21''3$ $+55°38'25''6$ *Tiele* Kr.-Micr.

Die Bewegung scheint hiernach schon ein wenig langsamer zu werden.

Herr *Hopff* hat neue Elemente der Hesperia auf Mailand April 29 und Berlin Mai 13 und Juni 8 gegründet, die, da sie einen um 5 Tage längeren Bogen umfassen, als *Schiaparelli*'s letzte, wohl auch etwas genauer sein werden. Sie geben

Digitized by Google

Epoche 1861 April 30,0 mittl. Zt. Berlin

$M = 40^\circ 37' 31''2$
$\pi = 118\ 19\ 28,6$
$\Omega = 186\ 54\ 42,0$ Mittl. Äquin. 1861,0
$i = 8\ 27\ 56,0$
$\varphi = 10\ 1\ 19,9$
$\log a = 0,486056$
$\mu = 662''0986$

Von *Schiaparelli's* Ephemeride in Astr. Nachr. № 1314 weichen sie ab

Juli 1	−3'3	0'0
9	−4,8	0,0

Bonn 1861 Juli 2. *Fr. Argelander.*

Fernere Beobachtungen des Cometen.

Am Meridiankreise der Pulkowaer Sternwarte von Herrn Dr. *Winnecke.*

1861 Juli 1 $12^h 48^m 11'76$ mittl. Zt. Pulk. $\alpha = 7^h 28^m 2'68$
1 12 48 15,6 $\delta = +55^\circ 44' 18''8$

Am Äquatoriale der Altonaer Sternwarte vom Herausgeber.

1861 Juli 1	$10^h 22^m 51'6$ mittl. Zt. Altona	AR. app. α	$7^h 25^m 33'96$	δ app.	$+55^\circ 22' 44''6$
1	11 22 0,3		7 27 50,80		+55 42 41,5
2	9 50 59,1		8 26 9,43		+62 0 25,5
3	9 13 23,7		9 35 38,75		+65 41 46,9
4	9 43 10,8		10 45 51,90		+66 54 3,3
6	10 39 22,0		12 25 16,17		+65 6 13,7

Elemente und Ephemeride des Cometen II. 1861, von Herrn Dr. *Pape.*

Aus den Beobachtungen Breslau Juni 30, Altona Juli 1 u. 2 berechnete ich anfänglich folgende Elemente:

$T =$ Juni 13,6066 mittl. Berl. Zeit
$\pi = 253^\circ 4' 0$
$\Omega = 278\ 58,6$ Scheinb. Äquin.
$i = 85\ 20,5$
$\log q = 9,92396$
Bewegung direct.

Darstellung der mittleren Beobachtung:
R−B. $\Delta\lambda \cos\beta = +0'4$, $\Delta\beta = -0'4$.

Allein, da eine nach diesen Elementen berechnete Ephemeride schon nach wenig Tagen ganz beträchtliche Abweichungen vom Himmel zeigte, so zog ich es vor, mit scharfer Berücksichtigung von Parallaxe und Aberration, ein neues Elementensystem zu berechnen. Dieser Rechnung habe ich die Beobachtungen Breslau Juni 30, Altona Juli 3 und 6 zu Grunde gelegt. Sie ergab folgendes System:

$T =$ Juni 11,76600 mittl. Berl. Zt.
$\pi = 249^\circ 21' 39''3$
$\Omega = 278\ 59\ 14,3$ Mittl. Äquin. Juni 30,5
$i = 85\ 37\ 45,5$
$\log q = 9,915125$
Bewegung direct.

Darstellung der mittleren Beobachtung:
R−B. $\Delta\lambda \cos\beta$ $+7''2$ $\Delta\beta$ $+30''0$.

Ich habe mich mit dieser Darstellung begnügt, da die Abweichung bei der starken Bewegung des Cometen nicht von Bedeutung ist. Eine nach diesen Elementen berechnete Ephemeride wird sich wahrscheinlich dem fernern Laufe nahe anschliessen, zumal da die Bewegung stark im Abnehmen ist.

Ephemeride für 12^h mittl. Berl. Zt.

1861	α	δ	$\log r$	$\log \Delta$	Hell. Juni 30 = 1
Juli 8	$13^h 18^m 33'$	$+61^\circ 59' 1$	9,9834	9,4602	0,19
9	13 35 1	60 34,7			
10	13 47 52	59 18,3	9,9920	9,5331	0,13
11	13 58 3	58 9,3			
12	13 6 16	57 7,4	0,0009	9,5968	0,09
13	14 13 2	56 12,1			
14	14 18 44	55 22,5	0,0099	9,6528	0,07
15	14 23 36	54 37,7			
16	14 27 47	53 57,0	0,0189	9,7026	0,05
17	14 31 26	53 20,0			
18	14 34 40	52 46,2	0,0281	9,7472	0,04
19	14 37 33	52 15,2			
20	14 40 9	51 46,7	0,0373	9,7874	0,03
21	14 42 31	51 20,3			
22	14 44 40	50 55,8	0,0465	9,8240	0,03

Digitized by Google

1861	α ☄	δ ☄	log r	log Δ	Hell. Juni 30 = 1
Juli 23	14h46m38s	+50°32′9			
24	14 48 29	50 11,4	0,0557	9,8576	0,02
25	14 50 13	49 51,3			
26	14 51 51	49 32,4	0,0648	9,8885	0,02

Nach neueren Beobachtungen ist die Abweichung der Ephemeride unerheblich. — Die Helligkeit ist nach der gewöhnlichen Annahme berechnet.

Nach der Stellung des Cometen gegen Sonne und Erde konnte man vermuthen, dass letztere Juni 28 oder 29 durch den Schweif des Cometen gegangen sei. Da eine solche Begegnung von einigem Interesse ist, so habe ich eine kleine Rechnung angestellt, um die nähern Umstände kennen zu lernen.

Der Durchgang des Cometen durch den aufsteigenden Knoten fand Juni 28,35 Berl. Zeit statt. Zu dieser Zeit war seine wahre Anomalie 29°37′5, log r = 9,94449, seine heliocentrische Länge 278°59′, sein Abstand von der Erdbahn = 0,1162. Zu gleicher Zeit war die heliocentrische Länge der Erde 277°0′. Nimmt man an, dass die Schweifaxe mit der Verlängerung des Rad. vect. zusammengefallen sei, so befand sich die Erde in einer Entfernung von 0,0352 von dieser Axe. (Mittlerer Abstand der Erde von der Sonne = 1.)

Eine Betrachtung der Dimensionen des Schweifes zeigt nun, dass nach den vorhandenen Daten keine Begegnung stattgefunden hat.

Derjenige Punct des Schweifes, welcher in der Erdbahn lag, war in einem Abstande = 0,1162 vom Kern; um in diesem Puncte den Durchmesser des Schweifes zu bestimmen, ziehe ich eine Beobachtung vom 3ten Juli hinzu.

An diesem Tage 10h Abends war der Winkel, den die Verlängerung des Rad. vect. des Cometen mit der Richtung von der Erde zum Cometen bildete = 57°40′; ein Punct im Schweif (der beiläufig 60 Grad weit zu verfolgen war) in einem Abstande = 0,1162 hatte eine scheinbare Entfernung von 42°24′ vom Kern, zugleich war der Abstand dieses Punctes von der Erde = 0,1457.

In der Entfernung von etwa 42° vom Kern mochte die Breite des Schweifes 3° betragen; hieraus folgt sein wahrer Durchmesser 0,0076.

Da nun Juni 28,35 die Entfernung der Erde von der Schweifaxe 0,0352 betrug, so sind die nächsten Schweiftheilchen in einem Abstande von 0,031 an der Erde vorübergegangen.

Dies Ergebniss stützt sich indessen auf die Annahme, dass der Schweif in der Verlängerung des Rad. vect. gelegen habe. In der That scheint er in der Bahnebene in einem Sinne gekrümmt zu sein, dass die entfernteren Schweiftheilchen früher durch die Ebene der Ecliptic gegangen sind, als der Kern. Es hat also keinen Falls eine Begegnung stattgefunden.

Nach obiger Annahme war etwa 12 Stunden nach dem Durchgange des Cometen durch den Knoten das Minimum des Abstandes der Erde von den nächsten Schweiftheilchen = 0,025.

Altona 1861 Juli 9.

C. F. Pape.

Elemente des Cometen II. 1861, von Herrn Stud. *Hopff*.

Mitgetheilt von Herrn Dr. *Krueger*.

Die Elemente sind berechnet aus der Greenwicher Meridianbeobachtung Juni 30, der Bonner Meridianbeobachtung Juli 1 und der unten angegebenen Beobachtung am Bonner Heliometer Juli 2. Die Parallaxe wurde unter Annahme von log Δ = 9,40 berücksichtigt.

T = 1861 Juni 11,51522 mittl. Berl. Zt.
M = 248°50′ 1″9
Ω = 278 59 28,1 } Scheinb. Äquin. Juli 1
i = 85 39 36,7
log q = 9,913710

Bewegung rechtläufig.

Die mittlere Beobachtung giebt die Abweichung R—B. in Länge —4″5, in Breite —32″4, eine weitere Beobachtung von Juli 3 +2′5″ und —12″. Die Entfernungen des Cometen von der Erde waren Juni 30 0,1351, Juli 1 0,1428, Juli 2 0,1566 und Juli 3 0,1711. Die bedeutenden Abweichungen von den Beobachtungen würden sich durch genauere Berücksichtigung der Parallaxe und der Aberrationszeiten wohl wesentlich vermindern lassen.

Beobachtungen des Cometen am Heliometer.

	Mittl. Zt. Bonn	☄—*		α ☄	δ ☄	log Par. × Δ		Vgl.
1861 Juli 1	10h11m18′0	—23′49″2	— 8′ 9″5	111°23′ 4″5	+55°22′36″2	0,7764	0,8602	8
1	11 10 0,9	+34 56,4	—20 52,3	111 57 12,5	+55 42 30,6	0,6022	0,8925	8
2	14 12 24,6	—38 54,8	+28 3,6	129 49 50,1	+62 56 49,0	9,9030n	0,8939	4
3	10 36 27,7	+13 42,3	—23 33,4	145 5 55,5	+65 50 43,1	1,0770	0,6877	2

Digitized by Google

Angenommene Örter der Vergleichsterne 1861,0.

111°46′ 25″6	+55°30′ 45″8
111 21 49,0	+56 3 23,0
130 28 18,8	+62 28 45,1
144 51 44,7	+66 14 15,8

Bonn 1861 Juli 4. *A. Krueger.*

Elemente des Cometen II. 1861, von Herrn Prof. *Schweitser.*

(Durch telegraphische Depesche empfangen.)

T = Juni 11,680
π = 249°15′
Ω = 278 59
i = 85 38
$\log q$ = 9,91482
Direct.

Schreiben des Herrn Prof. *Secchi*, Directors der Sternwarte des Coll. Rom., an den Herausgeber.

Ce n'est pas pour vous donner la nouvelle de la grande comète parue sur notre horizon que je vous écris, car vous l'aurez vue deja à l'heure qu'il est; mais seulement pour vous informer des details vus cette première soirée, qui peut être seront les plus beaux.

Hier à 9^h ½ je m'aperçus de cette immense trainée de lumiere à N.N.E. que je pris pour la fumée des feux d'artifice que l'on fait souvent dans la ville pour la fête de S. Pierre et S. Paul: mais je m'aperçus bientôt qu'il s'agissait d'une comète. Mais sa tête alors était si basse que je pus à peine prendre une position approchée instrumentale, et je trouva a 9^{h}39^m t. m. son AR. 6^{h}37^m, et sa declinaison 45°57′. Après l'être couchée avec la tête, la queue resta sur l'horison et était beaucoup plus brillante que la voie lactée.

½ heure avant minuit, á peu près, la queue avait atteint son maximum de developpement: elle etait très vive et large 6° jusque à l'étoile polaire qui se trouvait exactement à son milieu: de là elle se retraissait considerablement, ne restant que sa partie centrale qui se prolongeait dans une liste assez vive large environ 2° en touchant α Lyrae par un de ses bords (l'oriental), et allait se confondre au dela du zenit avec la voie lactée près des étoiles ζ et ε de l'aigle. En compreuant la partie au dessous de l'horizon, cette longueur était de 118°. Ce qui est vraiment surprenant! Après s'être levée à deux heures du matin, j'examinai les details de construction du noyau à environ 3^h, et je trouvai; que le noyau était elliptique, avec son grandaxe placé transversalement à l'axe de la queue. La mesure de cet axe était de 10″05 et le petit axe a été estimé de deux seconds plus petit, sa lumière égalait celle de Saturne à peu près. Il était très bien terminé tout autour avec le grossissement de 200 fois, seulement du coté du soleil il etait moins bien tranché, et une grande masse de jets de lumière rougeatre se détachait de son bord en forme de éventail. Tout le noyau et cet eventail etait entouré d'une aureole se repliant en deux branches à droite et à gauche et la première était plus longue et luisante, enfin le tout etait enveloppé d'un grand segment paraboloidal bien defini. La distance du sommet du paraboloide au centre du noyau était de 3′ 12″ et celle du noyau à la courbure des jets rebroussés était de 1′55″. La largeur maximum de la queue était 6° environ et sensiblement rectiligne. Nous avons pris la position suivante instrumentale Tm. Rome 30 Juin 1861 = 15^{h}35^{m}59^s Asc. droite ♂ = 6^{h}46^{m}48^{s}66 declinaison boreale +48°7′29″; son mouvement était très rapide et sensible dans l'intervalle d'une observation.

Avec cette occasion je vous donne la position suivante de la planète Hesperia de Mr. *Schiaparelli* que nous avons notée (68) mais que je vois nommée (69) après Asia

Tm. Rome 26 Juin 1861 = 9^{h}12^{m}24^s

Asc. droite Hesperia = (*k*) +1^{m}37^{s}95 = 11^{h}12^{m}5^{s}33
Declinaison boreale = (*k*) +6′ 30″55 = 5°11′ 9″61

L'étoile (*k*) est la Weisse XI. 160 dont la position apparente α = 11^{h}10^{m}27^{s}38, δ = +5°4′39″06. Par une seconde observation j'ai été aparé du mouvement de la planète une heure après.

Le crains que celle là soit la dernière, car la planète est à peine visible et l'atmosphère toujours chargée de vapeurs. Hier soir je crois l'avoir observée; et c'est après cette observation que je vis la comète.

Rome 1 Juillet 1861. *A. Secchi.*

Digitized by Google

Schreiben des Herrn Prof. *Aguilar*, Directors der Sternwarte in Madrid, an den Herausgeber.

Remite à V. las observaciones del gran Cometa de 1861. Verificadas en este Observatorio, y que por la circunstancie de haber sid hechas en el paso meridiano con un circulo de *Repsold* son dignas de toda confienza.

Observaciones del cometa de Julio de 1861. Paso inferior por el meridiano.

Dias	Observador	T. m. de Madrid	Ascens. recta	Declinacion
Julio 1	*Merino*	12h53m20s26	7h33m34s62	+55°31′24″9
2	*Aguilar*	13 56 17,71	8 40 38,96	+63 1 59,4
3	*Novella*	15 7 38,07	9 56 7,60	+66 15 30,9

Observatorio en Madrid, 4 de Julio 1861. *Aguilar.*

Schreiben des Herrn *Plantamour*, Directors der Sternwarte in Genf, an den Herausgeber.

J'ai l'honneur de vous envoyer les premières observations que j'ai pu faire de la magnifique comète qui a apparu aussi inopinèment avec un éclat supérieur à celui de la comète *Donati*; j'y joins la première approximation des éléments calculés sur mes observations du 1, du 2 et du 3 Juillet. Ces éléments représentent le lieu du second jour à 4″ près en longitude et 29″ en latitude, et d'après ces chiffres on voit que l'orbite n'a aucune analogie avec celle de la comète de 1556.

	T. m. Genève	AR. app. ☄	δ app. ☄	Nomb.	Etoile
Juillet 1	10h36m51s9	7h26m39s65	+55°32′34″2	3	*a*
2	10 41 45,9	8 29 17,67	+62 14 33,0	5	*b* et *c*
3	10 57 36,5	9 41 38,04	+65 52 54,2	4	*d*, *e* et *f*

Positions moyennes des étoiles de comparaison 1861,00.

a		Argelander 8325 et Radcliffe	7h41m29s20	+55°33′35″4
b		Argelander 9299	8 38 36,44	+62 20 26,6
c	=	5 *b* Grande Ourse	8 41 53,37	+62 28 42,7
d		Argelander 10147,8,9 et Radcliffe	9 33 37,89	+65 36 56,3
e		Argelander 10374	9 48 41,55	+65 59 59,1
f		Argelander 10484	9 56 8,21	+56 0 15,1

Voici maintenant les éléments:

Passage au péribélie	1861 Juin 11,9022	
Logarithme distance périhélie	9,9160538	
Longitude péribélie	249°41′ 1″9	Equin. app. 2 Juillet
Longitude Noeud ascend.	278 59 18,6	
Inclinaison	85 33 55,4	

Mouvement direct.

Bien que la comète ait passé au péribélie et qu'elle l'éloigne également de la terre, il est probable qu'elle sera visible même longtemps, sa position dans ce ciel devenant plus favorable.

Genève 1861 Juillet 5. *E. Plantamour.*

Digitized by Google

Schreiben des Herrn Dr. *Hornstein* an den Herausgeber.

Ich übersende nachstehend meine erste Beobachtung des grossen Cometen. Die Position ist jedoch nur als eine vorläufige zu betrachten, indem die Correction wegen des Einflusses der eigenen Bewegung des Cometen nicht mit voller Sicherheit erhalten werden konnte.

	Mittl. Zt. Wien	Scheinb. AR.	l. f. p.	Scheinb. Decl.	l. f. p.
1861 Juli 2	$10^h43^m12'7$	$8^h27^m24'50$	8,827	$+62°6'6''8$	9,885

Mittlerer Ort des Vergleichsterns für 1861,0.

$8^h38^m31'42$ $+61°45'30''7$ A.Z.C. 9296 (Gew. 1). Radcl. C. 2204 (Gew. 3,5).

Wien 1860 Juli 3. *K. Hornstein.*

Elemente und Ephemeride des Planeten (70), von Herrn Dr. *Förster.*

Beifolgend erlaube ich mir, Ihnen Elemente und Ephemeride des Planeten (70), entdeckt von *Goldschmidt*, zu übersenden. Das schlechte Wetter des Juni und der Mondschein hat uns leider nach dem 5ten Juni keine Beobachtung dieses Planeten mehr gestattet, so dass die Elemente nicht sehr zuverlässig sein werden. Indessen hoffe ich doch, dass die Ephemeride zur bequemen Auffindung dienen wird.

Meine Elemente sind aus Mai 17 Berlin, Mai 26 Bilk und Juni 5 Berlin berechnet, und schliessen sich die neuern Bilker Beobachtungen Juni 12 und 13 so an, dass die Ephemeride am 12ten und 13ten Juni nur die Correctionen

$$\alpha\Delta\ -0''4 \qquad \delta\Delta\ +7''$$

verlangt. Die Bilker Beobachtungen verdanken wir der gütigen Mittheilung des Herrn Dr. *Luther*.

Die Elemente sind folgende:

Epoche Juni 0,0 1861

$M = 314°\ 8'\ 36''5$

$\pi = 299\ 3\ 0,2$ Mittl. Äquin. d. Epoche

$\Omega = 48\ 21\ 0,3$ Mittl. Äquin. d. Epoche

$i = 11\ 14\ 37,1$

$\varphi = 12\ 55\ 2,4$

$\log a = 0,426532$

$\mu = 813''222$

Damit ist folgende Ephemeride für mittl. Berl. Mitternacht berechnet:

12h Berlin	α (70)	δ (70)	log Δ
Juli 3	$14^h12^m37^s$	$-16°54'\ 0$	0,2169
4	12 57	−16 59,4	
5	13 18	−17 4,9	
6	13 41	−17 10,5	
7	14 6	16,2	0,2261
8	14 32	22,0	
9	15 1	27,8	
10	15 31	33,8	
11	16 2	39,8	0,2354
12	16 36	46,0	
13	17 11	52,2	
14	17 47	−17 58,5	
15	18 26	−18 4,8	0,2446
16	19 6	11,2	
17	19 47	17,7	
18	20 30	24,3	
19	21 15	30,9	0,2539
20	22 1	37,6	
21	22 48	44,4	
22	23 37	51,3	
23	24 28	−18 58,2	0,2630
24	25 20	−19 5,2	
25	26 13	12,2	
26	27 8	19,3	
27	28 4	26,4	0,2721
28	29 2	33,6	
29	30 1	40,9	
30	31 1	48,2	
31	14 32 3	−19 55,6	0,2812

Berlin 1861 Juli 1. *W. Förster.*

Digitized by Google

Literarische Anzeigen.

Baeyer, J. J. Über die Grösse und Figur der Erde. Eine Denkschrift zur Begründung einer mittel-europäischen Gradmessung, nebst einer Übersichtskarte. Berlin 1861. *G. Reimer.*

Die Haupttendenz dieser Schrift ist, wie auch der Titel andeutet, die Ausführung einer Gradmessung zu veranlassen, die sich von Palermo bis Christiania erstreckt, und die ihrer grossen Ausdehnung ohngeachtet mit verhältnissmässig geringen Kosten beschafft werden kann, da viele Dreiecke auf dem Wege bereits gemessen sind.

Bond, G. P. On the results of photometric experiments upon the light of the Moon and of the planet Jupiter made at the Observatory of Harvard College, Cambridge. (*Welch, Bigelow & Comp.*) Cambridge 1861.

—— On the relative brightness of the Sun and the Moon from observations made at the Observatory of Harvard College.

Die beiden vorliegenden Schriften enthalten die Resultate einer langen Reihe sehr interessanter Versuche über die Intensität des Lichtes, was uns von der Sonne, dem Monde, Jupiter und Venus zugesandt wird. Der Verfasser hat dabei verschiedenartige Methoden angewandt, um sich vor constanten Fehlern einzelner derselben möglichst zu schützen.

Seit dem Jahre 1851 sind mit dem grossen Refractor der Sternwarte zu Cambridge sehr häufig photographische Bilder des Mondes, sowie einige des Jupiter aufgenommen, sowohl um das Verhältniss der Wirkung des Lichtes beider Körper kennen zu lernen, als auch um eine Bestimmung über die Änderung der Intensität des Mondlichts in verschiedenen Phasen zu erhalten. Aus den Vergleichungen zwischen Jupiter und dem Monde ergiebt sich, dass das Licht des erstern eine 14 Mal so kräftige chemische Wirkung verursacht, als das Mondlicht. Eine zweite Reihe von Versuchen wurde durch Vergleichung einer künstlichen Lichtquelle mit den verschiedenen Gestirnen ausgeführt. Von einer Glaskugel (entweder versilbert oder mit Quecksilber gefüllt) wurde sowohl das Bild der Gestirne als das einer Lampe reflectirt, deren Entfernung von der Glaskugel verändert werden konnte. Beide Bilder konnten also gleichzeitig betrachtet werden. Aus diesen Versuchen ergaben sich folgende Verhältnisse:

Helligkeit der Venus im Abstande 1,0 von ♁ und 0,7233 von der ☉ zu der Helligkeit des Vollmondes wie 1 : 514; ferner Helligkeit des Jupiter im mittlern Abstande von Erde und Sonne zur Helligkeit des Vollmondes wie 1 : 6240 oder nach Anbringung der Correction wegen Phase wie 1 : 6430; endlich der Logarithmus des Verhältnisses der grössten Helligkeit der Venus zur mittlern Helligkeit des Jupiter = 0,687. Statt dieser Zahl findet *Seidel* aus seinen auf ganz verschiedenen Wegen erhaltenen photometrischen Bestimmungen 0,674.

Aus *J. Herschel's* photometrischen Untersuchungen am Cap findet sich das Verhältniss der mittlern Helligkeit des Jupiter zu der des Vollmondes wie 1 : 6620, gleichfalls sehr nahe mit dem obigen stimmend.

Das Verhältniss der Albedo von Venus und Jupiter findet sich nach *Seidel* = 0,958, nach *Bond* = 0,908.

Ausser den angeführten Versuchen sind noch zahlreiche andere angestellt zur Ermittelung des Verhältnisses der Albedo einzelner Theile der Mondoberfläche und irdischer Gegenstände zu der des Jupiter, deren Angabe hier zu weit führen würde.

Aus einer Reihe von Vergleichungen des Sonnenlichtes mit dem Lichte des Vollmondes durch Vermittelung einer künstlichen Lichtquelle findet der Verfasser das Verhältniss 1 : 470980. Die photographische Vergleichung dagegen ergiebt dieses Verhältniss wie 1 : 340000. Für dieses Verhältniss fand bekanntlich *Bouguer* die Zahlen 1 : 300000, *Wollaston* 1 : 801072.

Prowe, L. De Nicolai Copernici patria. Thoruni 1861.

Der Verfasser der vorliegenden Schrift hat bereits im Jahre 1853 bei Gelegenheit der Errichtung eines Denkmals für *Copernicus* in Thorn eine Abhandlung herausgegeben („Zur Biographie von *Copernicus*, Thorn 1853"), in welcher er denselben Gegenstand ausführlich bespricht. Die vorliegende Schrift ist als eine Abweisung der Erörterungen zu betrachten, welche in neuester Zeit polnische Schriftsteller über den angeblich slawischen Ursprung der Familie des *Copernicus* angestellt haben.

Herr Dr. *Prowe* beschränkt sich darauf, die drei von polnischer Seite aufgeführten Argumente nämlich: dass Thorn der Geburtsort des *Copernicus* eine polnische Stadt gewesen sei, dass die Familie des *Copernicus* polnischen Ursprungs sei und endlich, dass *Copernicus* selbst sich einen Polen genannt haben solle, gänzlich zu entkräftigen. Mit demselben Rechte, entwickelt der Verfasser, mit welchem man polnischer Seits

Digitized by Google

Copernicus zu einem Polen machen will, könnte man *Humboldt*, *Fichte*, *Lessing* und anderen Berühmtheiten dieselbe Abstammung vindiciren!

Es ist in der That zu bedauern, dass eine so feststehende Thatsache wie der rein deutsche Ursprung des *Copernicus* aus Gründen nationaler Eitelkeit bestritten werden kann!

Iam vero, fügt der Verfasser am Schluss seiner Schrift hinzu, ad finem posteaquam haec disputatio adducta est argumentum afferatur, quod equidem gravissimum judico. Viri enim immortalis epistolae aliaque, quae litteris custodita ad memoriam nostram pervenerunt, omnia aut Latina aut Germanica lingua conscripta sunt, neque unum *Copernici* verbum, quod Polonice conscriptum sit, a Polonis proferri potest.

Oversigt over det kongelige danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger og Medlemmers Arbeider i Aaret 1860, af Prof. *Forchhammer*.

Enthält an mathematischen und astronomischen Schriften die schon in einer frühern Nummer besprochene Abhandlung von *Andrae*: „Udvidelse af en af *Laplace* i Mécanique celeste angivet Methode for Bestemmelsen af en ubekjendt Störrelse ved givne umiddelbare Iagttagelser," und einen kurzen Bericht von Herrn Prof. *d'Arrest* über die Sonnenfinsterniss vom Juli vorigen Jahres.

Quæstio, quæ in a. 1861 proponitur a Societate Regia Danica Scientiarum cum præmii promissu.

Exceptis paucis casibus, quæ rarissime in usum incurrunt, vix dubitari potest, quin mioimorum quadratorum methodus semper accuratissime valorem indicatura sit quantitatum omnium, quæ ex proposito quodam observationum numerum excedentium systemate oriri possunt. Constat autem, mathematicos non solum in iure hujus methodi vindicando alios alia via progressos esse, inter quos *Laplacium*, *Gaussium*, *Besselium* nomioare satis fuerit, sed etiam in ipso problemate tractando alios aliter observationes inter se aptas et connexas esse statuisse, alios aliter accurationem inventarum quantitatum iudicandam putasse. Quare, deouo doctorum hominum oculos huc advertere cupiens, Societas optat, partim ut quæ adhuc tentatæ sunt hujus probablematis solutiooes, artis criticæ luci subiiciantur, partim ut, qua via necessitas hujus methodi facillime demonstrari possit, indicetur, ita quidem, ut accurate teneatur, quomodo ex natura systematis propositi observationum errores inter se iuncti sint.

In quæstionibus tractandis sermone Latino, Gallico, Anglico, Germanico, Svevico, Danico uti licebit Commentationes notandæ erunt non nomine scriptoris, sed tessera aliqua, adiiciendaque charta obsignata, eadem tessera notata, quæ scriptoris nomen, ordinem domiciliumque indicet. Qui Societati adscripti sunt et in Imperio Danico habitaot, certamine abstinebunt. Qui in proposita aliqua quæstione solvenda satisfecerit, ei præmii loco tribuetur numus aureus Societatis 50 ducatos Danicos pretio æquans.

Commentationes ante exitum mensis Octobris 1862 *Georgio Forchhammer*, qui Societati ab epistolis est, tradi debebunt.

Inhalt.

(Zu Nr. 1316.) Nachrichten über den neuen Cometen: Schreiben des Herrn Prof. *Galle* an den Herausgeber 305. — Aus einem Schreiben des Herrn Prof. *Argelander* an den Herausgeber 305. —
Fernere Beobachtungen des Cometen: Am Meridiankreise der Pulkowaer Sternwarte von Herrn Dr. *Winnecke* 307. — Am Aequatoriale der Altonaer Sternwarte vom Herausgeber 307. —
Elemente und Ephemeride des Cometen II. 1861, von Herrn Dr. *Pape* 307.
Elemente des Cometen II. 1861, von Herrn Stud. *Hopff*, mitgetheilt von Herrn Dr. *Krueger* 309. —
Elemente des Comesen II. 1861, von Herrn Prof. *Schweitzer* 311. —
Schreiben des Herrn Prof. *Secchi*, Directors der Sternwarte des Coll. Romano, an den Herausgeber 311. —
Schreiben des Herrn Prof. *Aguilar*, Directors der Sternwarte in Madrid, an den Herausgeber 313. —
Schreiben des Herrn *Plantamour*, Directors der Sternwarte in Genf, an den Herausgeber 313. —
Schreiben des Herrn Dr. *Hornstein* an den Herausgeber 315. —
Elemente und Ephemeride des Planeten (70), von Herrn Dr. *W. Förster* 315. —
Literarische Anzeigen 317. —
Quæstio, quæ in a. 1861 proponitur a Societate Regia Danica Scientiarum cum præmii promissu 319. —

Altona 1861. Juli 12.

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.
№ 1317.

Über die Hypothese von *Valz* über die Dichtigkeit des Äthers, von Herrn Prof. Dr. *Axel Möller.*

Die Hypothese von *Valz* (Astr. Nachr. 185) über die Dichtigkeit eines die Sonne umgebenden Mittels und eines sich darin bewegenden Cometen empfiehlt sich dadurch, dass die damit berechneten Durchmesser des *Encke*'schen Cometen mit den beobachteten sehr genau übereinstimmen. Die Hypothese enthält jedoch, wie auch *Valz* bemerkt, das Unwahrscheinliche, dass die Temperatur des Cometen als unveränderlich vorausgesetzt ist; aber wenn man die Ableitung der von *Valz* gegebenen Formeln genauer untersucht, so sieht man leicht, dass die schon von *Zech* (A. N. 963) in den gewöhnlichen Formeln für barometrische Höhenbestimmungen gemachte Verbesserung auch hier vorzunehmen ist, und dass man nach dieser Verbesserung eine Veränderung der Temperatur des Cometen, die $\frac{1}{r^2}$ proportional ist, annehmen muss, um die von *Valz* gegebenen Endformeln unverändert zu bekommen.

Denkt man sich nämlich die Sonne von einem elastischen Medium von sphärischer Form umgeben, und betrachtet man hievon einen sphärischen Sector, dessen Radius $= r$, Grundfläche $= f$ und Volum $= S$, so ist:

$$f = 4\pi r^2 \sin \tfrac{1}{2} a \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$
$$S = \tfrac{1}{3} f r \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

wenn man mit a den Winkel zwischen der Axe des Sectors und seiner Seitenfläche bezeichnet. Differenziirt man diese Gleichungen, so erhält man:

$$df = 8\pi r \cdot \sin^2 \tfrac{1}{2} a \cdot dr$$
$$dS = \tfrac{1}{3}(f dr + r df)$$

und also:

$$\frac{df}{f} = \frac{2}{r} \cdot dr \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$
$$dS = f dr \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

Nimmt man weiter an, dass die Temperatur des Mittels unveränderlich ist und die Dichtigkeit desselben also dem Druck proportional, und bezeichnet man mit D und P die Dichtigkeit und den Druck auf der Einheitsfläche bei einem Abstande von der Sonne $= 1$, und mit d und p dieselben Grössen, wenn der Abstand $= r$ ist, so hat man die Gleichungen:

$$d = \frac{D}{P} \cdot p; \qquad p = \frac{P}{D} \cdot d \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (5)$$

Die Masse des Differenzials des Sectors wird also $= \frac{D}{P} p f . dr$ und der davon verursachte Druck $= \frac{G}{r^2} \cdot \frac{D}{P} p f . dr$, wenn G den Druck der Einheitsmasse auf der Einheitsfläche bei dem Abstande $= 1$ bezeichnet. Setzt man ferner den Druck auf die Grundfläche des Sectors $= \pi$, so hat man:

$$d\pi = -\frac{GD}{Pr^2} \cdot pf dr \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (6)$$

Nach den eingeführten Bezeichnungen ist:

$$\pi : p = f : 1$$

und also hat man:

$$\pi = fp; \qquad p = \frac{\pi}{f} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (7)$$

Differenziirt man die letzte Gleichung, so erhält man:

$$dp = \frac{d\pi}{f} - \frac{\pi . df}{f^2} = -\frac{GD}{Pr^2} p . dr - \frac{p . df}{f}$$

und also:

$$\frac{dp}{p} = -\frac{GD}{Pr^2} \cdot dr - \frac{2}{r} \cdot dr \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (8)$$

Integrirt man diese Gleichung, so wird:

$$log\ p = \frac{GD}{Pr} - 2\ log\ r + log\ c'$$

oder

$$p = c' \cdot e^{\frac{\frac{GD}{Pr}}{r^2}}.$$

Um die Constante c' zu bestimmen, hat man:

$$p = P, \quad \text{wenn } r = 1,$$

und folglich wird:

$$c' = \frac{P}{e^{\frac{GD}{P}}}$$

$$p = \frac{P}{r^2} \cdot e^{\frac{GD}{P}\left(\frac{1}{r} - 1\right)} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (9)$$

$$d = \frac{D}{r^2} \cdot e^{\frac{GD}{P}\left(\frac{1}{r} - 1\right)} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (10)$$

Was den Cometen betrifft, so nehme ich an, dass er von sphärischer Form sei und aus einem elastischen Fluidum bestehe, dessen specifische Elasticität $\frac{1}{r^2}$ proportional ist. Setzt man dann seinen Radius $= R$, Oberfläche $= A$ und

Digitized by Google

Volum $= V$ für den Abstand $= 1$, und bezeichnen ρ, α, v dieselben Grössen für den Abstand $= r$, so ist:

$$\left.\begin{aligned} A &= 4\pi . R^2 & V &= \tfrac{4}{3}\pi R^3 \\ \alpha &= 4\pi . \rho^2 & v &= \tfrac{4}{3}\pi \rho^3 \end{aligned}\right\} \ldots\ldots (11)$$

Bedeutet aber E die specifische Elasticität für $r = 1$, so hat man auch:

$$v : V = \left\{\begin{matrix} \frac{E}{r^2} : E \\ \frac{1}{p} : \frac{1}{P} \end{matrix}\right\}$$

und also:

$$v = \frac{P}{p r^2} . V \ldots\ldots\ldots\ldots (12)$$

Nach der Gleichung (9) hat man:

$$\frac{P}{p r^2} = e^{-\frac{GD}{P}\left(\frac{1}{r}-1\right)};$$

setzt man diesen Ausdruck in die Gleichung (12), so wird:

$$v = V . e^{-\frac{GD}{P}\left(\frac{1}{r}-1\right)} \ldots\ldots\ldots\ldots (13)$$

und also nach den Gleichungen (11):

$$\rho^3 = R^3 . e^{-\frac{GD}{P}\left(\frac{1}{r}-1\right)} \ldots\ldots\ldots (14)$$

In den jetzt entwickelten Gleichungen kann man auch $D = P = 1$ setzen, wodurch man folgende einfachere erhält:

$$p = d = \frac{1}{r^2} . e^{G\left(\frac{1}{r}-1\right)} \ldots\ldots\ldots (15)$$

$$\rho^3 = R^3 . e^{-G\left(\frac{1}{r}-1\right)} \ldots\ldots\ldots (16)$$

wo der Ausdruck für ρ mit dem von *Valz* gegebenen identisch ist.

Setzt man jetzt den Widerstand des Mittels gegen die Bewegung des Cometen $= T$, und nimmt man an, dass dieser Widerstand der Dichtigkeit des Mittels, der Oberfläche des Cometen und dem Quadrate seiner Geschwindigkeit proportional ist, so wird:

$$T = k^2 U . \frac{\alpha}{A} . c^2 d \ldots\ldots\ldots\ldots (17)$$

wo $k =$ der *Gauss*'schen Constante, $c =$ der Geschwindigkeit des Cometen und $k^2 U =$ dem Widerstand, wenn $r = 1$ und $c = 1$.

Nach den Gleichungen (11) und (14) ist:

$$\frac{\alpha}{A} = \frac{\rho^2}{R^2} = e^{-\frac{2}{3}G\left(\frac{1}{r}-1\right)};$$

nach der Gleichung (15) ist:

$$d = \frac{1}{r^2} . e^{G\left(\frac{1}{r}-1\right)}$$

und c ist bestimmt durch die Gleichung:

$$c^2 = k^2\left(\frac{2}{r} - \frac{1}{a}\right) \ldots\ldots\ldots\ldots (18)$$

wo $a =$ der halben grossen Axe der Cometenbahn; setzt man diese Werthe in die Gleichung (17), so bekommt man:

$$T = k^2 U . e^{-\frac{1}{3}G\left(\frac{1}{r}-1\right)} . \frac{1}{r^2} e^{G\left(\frac{1}{r}-1\right)} . k^2\left(\frac{2}{r} - \frac{1}{a}\right)$$

oder

$$T = \frac{k^4 U}{r^2}\left(\frac{2}{r} - \frac{1}{a}\right) . e^{\frac{1}{3}G\left(\frac{1}{r}-1\right)}$$

Setzt man ferner:

$$\frac{1}{r^2} . e^{\frac{1}{3}G\left(\frac{1}{r}-1\right)} = F(r) \ldots\ldots (19)$$

so hat man schliesslich, wenn man die in der Richtung der Bewegung wirkende Kraft als positiv betrachtet:

$$T = -k^4 U . \left(\frac{2}{r} - \frac{1}{a}\right) . F(r) \ldots\ldots\ldots (20)$$

Die von dieser Kraft bewirkten Veränderungen in der halben Axe und der Excentricität der Cometenbahn sind durch folgende Gleichungen gegeben (Berl. Jahrb. 1837):

$$\frac{da}{dt} = \frac{2a^2}{k^2} . cT$$

$$\frac{de}{dt} = \frac{p}{k^2 e} . cT - \frac{1-e^2}{e} . \frac{1}{c} . T,$$

wodurch man erhält:

$$\frac{da}{dt} = -2a^2\left(\frac{2}{r} - \frac{1}{a}\right)^{\frac{3}{2}} . F(r) k^3 U \ldots\ldots\ldots\ldots (21)$$

$$\frac{de}{dt} = \frac{1-e^2}{e}\left\{\left(\frac{2}{r} - \frac{1}{a}\right)^{\frac{1}{2}} - a\left(\frac{2}{r} - \frac{1}{a}\right)^{\frac{3}{2}}\right\} . F(r) . k^3 U \ldots (22)$$

Bezeichnet man mit ϑ die excentrische Anomalie, so ist:

$$r = a(1 - e . \cos\vartheta) \ldots\ldots\ldots\ldots (23)$$

$$\frac{dt}{d\vartheta} = \frac{r . \sqrt{a}}{k} \ldots\ldots\ldots\ldots (24)$$

verbindet man also diese Werthe mit den Gleichungen (21) und (22), so bekommt man:

$$\frac{da}{d\vartheta} = \frac{de}{dt} . \frac{dt}{d\vartheta} = -2a^2 . \frac{(1 + e . \cos\vartheta)^2}{\sqrt{1 - e^2 . \cos^2\vartheta}} . F(r) . k^2 U \ldots\ldots\ldots\ldots (25)$$

$$\frac{de}{d\vartheta} = \frac{de}{dt} . \frac{dt}{p\vartheta} = \frac{a(1-e^2)}{e}\left\{\sqrt{1 - e^2 . \cos^2\vartheta} - \frac{(1 + e . \cos\vartheta)^2}{\sqrt{1 - e^2 . \cos^2\vartheta}}\right\} . F(r) . k^2 U \ldots\ldots\ldots\ldots (26)$$

Bei der Integration dieser Gleichungen kann man die Elemente auf der rechten Seite als unveränderlich betrachten: man erhält dann:

Digitized by Google

$$\delta a = -2a^2k^2U \cdot \int F(r) \cdot \frac{(1+e\cdot\cos\vartheta)^2}{\sqrt{1-e^2\cdot\cos^2\vartheta}} \cdot d\vartheta \quad \ldots\ldots(27)$$

$$\delta e = -\frac{a(1-e^2)}{e} k^2 U \cdot \left\{ \int F(r) \cdot \frac{(1+e\cdot\cos\vartheta)^2}{\sqrt{1-e^2\cdot\cos^2\vartheta}} \cdot d\vartheta - \int F(r) \cdot \sqrt{1-e^2\cdot\cos\vartheta} \cdot d\vartheta \right\} \quad \ldots\ldots(28)$$

Nimmt man an, dass:

$$F(r) \cdot \frac{(1+e\cdot\cos\vartheta)^2}{\sqrt{1-e^2\cdot\cos^2\vartheta}} = \frac{B}{\pi} + B'\cdot\cos\vartheta + B''\cdot\cos 2\vartheta + \ldots \quad (29)$$

$$F(r) \cdot \sqrt{1-e^2\cdot\cos^2\vartheta} = \frac{C}{\pi} + C'\cdot\cos\vartheta + C''\cdot\cos 2\vartheta + \ldots \quad (30)$$

und vernachlässigt man bei der Integration die periodischen Glieder, so hat man:

$$\delta a = -2a^2k^2U \cdot \frac{B}{\pi} \cdot \vartheta \quad \ldots\ldots(31)$$

$$\delta e = -\frac{a(1-e^2)}{e} \cdot k^2 U \cdot \frac{B-C}{\pi} \cdot \vartheta \quad \ldots\ldots(32)$$

in welchen Gleichungen man statt ϑ die mittlere Anomalie $= u$ schreiben kann. Für einen ganzen Umlauf ist $u = 2\pi$ und also:

$$\Delta a = -4a^2B\cdot k^2U \quad \ldots\ldots(33)$$

$$\Delta e = -\frac{2a\cdot\cos^2\varphi}{\sin\varphi}(B-C)\cdot k^2U \quad \ldots\ldots(34)$$

oder

$$\Delta\mu = +6\mu a B\cdot k^2U \quad \ldots\ldots(35)$$

$$\Delta\varphi = -\frac{2a}{\sin 1''} \cdot \cot\varphi\,(B-C)\cdot k^2U \quad \ldots\ldots(36)$$

weil

$$\Delta\mu = -\frac{3}{2}\cdot\frac{\mu}{a}\cdot\Delta a \quad \text{und} \quad \Delta\varphi = \frac{1}{\cos\varphi\cdot\sin 1''}\cdot\Delta e.$$

Um die Grössen B und C zu bestimmen werde ich die Methode anwenden, die *Plana* in *Zach*'s Corresp. astr. Vol. XIII. gegeben hat. Nach den Gleichungen (23), (29) und (30) hat man dann zuerst:

$$F\{a(1-e\cdot\cos\vartheta)\}\,\frac{(1+e\cdot\cos\vartheta)^2}{\sqrt{1-e^2\cdot\cos^2\vartheta}} = \frac{B}{\pi} + B'\cdot\cos\vartheta + B''\cdot\cos 2\vartheta + \ldots$$

$$F\{a(1-e\cdot\cos\vartheta)\}\cdot\sqrt{1-e^2\cdot\cos^2\vartheta} = \frac{C}{\pi} + C'\cdot\cos\vartheta + C''\cdot\cos 2\vartheta + \ldots$$

Schreibt man in diesen Gleichungen $\pi-\vartheta$ statt ϑ, so bekommt man:

$$F\{a(1+e\cdot\cos\vartheta)\}\cdot\frac{(1-e\cdot\cos^2\vartheta)^2}{\sqrt{1-e^2\cdot\cos^2\vartheta}} = \frac{B}{\pi} - B'\cos\vartheta + B''\cos 2\vartheta + \ldots$$

$$F\{a(1+e\cdot\cos\vartheta)\}\cdot\sqrt{1-e^2\cdot\cos^2\vartheta} = \frac{C}{\pi} - C'\cos\vartheta + C''\cos 2\vartheta + \ldots$$

und also nach der Addition der Gleichungen:

$$\frac{1}{\sqrt{1-e^2\cdot\cos^2\vartheta}}\cdot\left\{F\{a(1-e\cdot\cos\vartheta)\}(1+e\cdot\cos\vartheta)^2 + F\{a(1+e\cdot\cos\vartheta)\}(1-e\cdot\cos\vartheta)^2\right\} = \frac{2B}{\pi} + 2B''\cdot\cos 2\vartheta + \ldots$$

$$\sqrt{1-e^2\cdot\cos^2\vartheta}\left\{F\{a(1-e\cdot\cos\vartheta)\} + F\{a(1+e\cdot\cos\vartheta)\}\right\} = \frac{2B}{\pi} + 2C''\cdot\cos 2\vartheta + \ldots$$

Setzt man jetzt:

$$F\{a(1-e\cdot\cos\vartheta)\} = F'$$
$$F\{a(1+e\cdot\cos\vartheta)\} = F''$$
$$\sqrt{1-e^2\cos^2\vartheta} = \Delta,$$

so wird:

$$\frac{1}{\Delta}\cdot\left\{F'\cdot(1+e\cdot\cos\vartheta)^2 + F''(1-e\cdot\cos\vartheta)^2\right\} = \frac{2B}{\pi} + 2B''\cdot\cos 2\vartheta + \ldots \quad (37)$$

$$\Delta\cdot(F'+F'') = \frac{2C}{\pi} + 2C''\cdot\cos 2\vartheta + \ldots \quad (38)$$

und also nach der Integration dieser Gleichungen:

$$B = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \left\{F'\cdot(1+e\cdot\cos\vartheta)^2 + F''(1-e\cdot\cos\vartheta)^2\right\}\cdot\frac{d\vartheta}{\Delta} \quad \ldots\ldots(39)$$

$$C = \int_0^{\frac{\pi}{2}} (F'+F'')\cdot\Delta\, d\vartheta \quad \ldots\ldots(40)$$

Nach der Gleichung (19) ist ferner:

$$F' = F(r) = \frac{1}{r^2}\cdot e^{\frac{G}{3}\left(\frac{1}{r}-1\right)} = \frac{1}{r^2}\cdot e^{-\frac{G}{2}}\cdot e^{\frac{G}{3}r};$$

Digitized by Google

wenn man also $e^{\frac{G}{3r}}$ nach den Potenzen von $\frac{G}{3r}$ entwickelt, so bekommt man eine Gleichung von der Form:

$$F' = \frac{B_2}{r^2} + \frac{B_3}{r^3} + \ldots \frac{B_m}{r^m} + \ldots$$

oder

$$F' = F\{a(1-e.\cos\vartheta)\} = \frac{B_2}{a^2}\cdot\frac{(1+e.\cos\vartheta)^2}{\Delta^4} + \frac{B_3}{a^3}\cdot\frac{(1+e.\cos\vartheta)^3}{\Delta^6} + \ldots \frac{B_m}{a^m}\cdot\frac{(1+e.\cos\vartheta)^m}{\Delta^{2m}} + \ldots$$

Setzt man diese Werthe von F' und F^s in die Gleichungen (39) nud (40), so gehen sie in die folgenden über

$$B = \Sigma\frac{B_m}{a^m}\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}}\{(1+e.\cos\vartheta)^{m+2}+(1-e.\cos\vartheta)^{m+2}\}\cdot\frac{d\vartheta}{\Delta^{2m+1}} \quad \ldots\ldots (41)$$

$$C = \Sigma\frac{B_m}{a^m}\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}}\{(1+e.\cos\vartheta)^m \quad +(1-e.\cos\vartheta)^m\}\cdot\frac{d\vartheta}{\Delta^{2m-1}} \quad \ldots\ldots (42)$$

oder, weil $e.\cos\vartheta = \sqrt{1-\Delta^2}$,

$$B = \Sigma\frac{B_m}{a^m}\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}}\{(1+\sqrt{1-\Delta^2})^{m+2}+(1-\sqrt{1-\Delta^2})^{m+2}\}\cdot\frac{d\vartheta}{\Delta^{2m+1}}$$

$$C = \Sigma\frac{B_m}{a^m}\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}}\{(1+\sqrt{1-\Delta^2})^m \quad +(1-\sqrt{1-\Delta^2})^m\}\cdot\frac{d\vartheta}{\Delta^{2m-1}}$$

welche Gleichungen auch so geschrieben werden können:

$$B = \Sigma\frac{B_m}{a^m}\cdot\int_0^{\pi}\left\{\left(\frac{1}{\Delta}+\sqrt{\frac{1}{\Delta^2}-1}\right)^{m+2}+\left(\frac{1}{\Delta}-\sqrt{\frac{1}{\Delta^2}-1}\right)^{m+2}\right\}\cdot\frac{d\vartheta}{\Delta^{m-1}} \quad \ldots\ldots (43)$$

$$C = \Sigma\frac{B_m}{a^m}\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}}\left\{\left(\frac{1}{\Delta}+\sqrt{\frac{1}{\Delta^2}-1}\right)^{m} \quad +\left(\frac{1}{\Delta}-\sqrt{\frac{1}{\Delta^2}-1}\right)^{m}\right\}\cdot\frac{d\vartheta}{\Delta^{m-1}} \quad \ldots\ldots (44)$$

Setzt man jetzt:

$$f(\Delta,k) = 1-\frac{k^2}{2\Delta^2}+\frac{k^2(k^2-4)}{2.3.4.\Delta^4}-\frac{k^2(k^2-4)(k^2-16)}{2.3.4.5.6.\Delta^6}+\ldots\ldots \quad \ldots\ldots \quad \ldots\ldots (45)$$

$$f'(\Delta,k) = 1-\frac{k^2-1}{2.3.\Delta^2}+\frac{(k^2-1)(k^2-9)}{2.3.4.5.\Delta^4}-\frac{(k^2-1)'k^2-9)(k^2-25)}{2.3.4.5.6.7.\Delta^6}+\ldots\ldots (46)$$

so ist im Allgemeinen (Corresp. astr. Vol. XIII., pag. 349):

$$\left(\frac{1}{\Delta}+\sqrt{\frac{1}{\Delta^2}-1}\right)^k+\left(\frac{1}{\Delta}-\sqrt{\frac{1}{\Delta^2}-1}\right)^k = (\sqrt{-1})^k\left\{1+(-1)^k\right\}\cdot f(\Delta,k)+\frac{k}{\Delta}\cdot(\sqrt{-1})^{k-1}\cdot\left\{1+(-1)^{k-1}\right\}\cdot f'(\Delta,k) \quad \ldots (47)$$

weshalb die Gleichungen (43) und (44) in die folgenden übergehen:

$$\left.\begin{aligned} B = {} & -\Sigma(\sqrt{-1})^m\cdot\{1+(-1)^m\}\cdot\frac{B_m}{a^m}\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}} f(\Delta,m+2)\,\frac{d\vartheta}{\Delta^{m-1}} \\ & -\Sigma(m+2)\cdot(\sqrt{-1})^{m-1}\cdot\{1-(-1)^m\}\cdot\frac{B_m}{a^m}\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}} f'(\Delta,m+2)\,\frac{d\vartheta}{\Delta^m} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots (48)$$

$$\left.\begin{aligned} C = {} & +\Sigma(\sqrt{-1})^m\cdot\{1+(-1)^m\}\cdot\frac{B_m}{a^m}\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}} f(\Delta,m)\cdot\frac{d\vartheta}{\Delta^{m-1}} \\ & +\Sigma(\sqrt{-1})^{m-1}\cdot\{1-(-1)^m\}\cdot\frac{B_m}{a^m}\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}} f'(\Delta,m)\cdot\frac{d\vartheta}{\Delta^m} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots (49)$$

Da die in diesen Ausdrücken vorkommenden bestimmten Integrale alle von der Form:

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{\Delta^{2i+1}} = \int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{(1-e^2.\cos^2\vartheta)\,.\,\sqrt{1-e^2.\cos^2\vartheta}} = \int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\varphi}{(1-e^2.\sin^2\varphi)\,.\,\sqrt{1-e^2.\sin^2\varphi}}$$

sind, so können sie durch die Gleichung (Corresp. astr. Vol. XIII., pag. 350):

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{\Delta^{2i+1}} = \frac{2i-2}{2i-1}\left(1+\frac{1}{1-e^2}\right)\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{\Delta^{2(i-1)+1}} - \frac{2i-3}{2i-1}\cdot\frac{1}{1-e^2}\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{\Delta^{2(i-2)+1}} \quad \ldots\ldots (50)$$

auf die beiden Integrale:

Digitized by Google

$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sqrt{1-e^2.\sin^2\vartheta}.d\vartheta = E'$ und $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{d\vartheta}{\sqrt{1-e^2.\sin^2\vartheta}} = F'$ zurückgeführt werden, und man hat also nur diese zu berechnen.

Bei der Anwendung der jetzt entwickelten Formeln ist es vor Allem nöthig, den Werth der Constante G zu bestimmen. Nach der Gleichung (16) hat man:

$$\rho^3 = R^3.e^{-G\left(\frac{1}{r}-1\right)}$$

und also auch:

$$\rho'^3 = R^3.e^{-G\left(\frac{1}{r'}-1\right)};$$

dividirt man die erste dieser Gleichungen durch die zweite, so bekommt man:

$$\frac{\rho^3}{\rho'^3} = e^{G\left(\frac{1}{r'}-\frac{1}{r}\right)} = e^{\frac{G}{rr'}(r-r')}$$

und also:

$$G = \frac{3rr'(\log\rho - \log\rho')}{(r-r').\log e} \quad \ldots\ldots\ldots (51)$$

woraus man sieht, dass man den Werth von G aus zwei beobachteten Durchmessern desselben Cometen ermitteln kann. Für diesen Zweck habe ich die beiden Beobachtungen des Durchmessers des *Encke*'schen Cometen, die schon *Valz* benutzt hat, erwählt; nach den Angaben von *Valz* ist dann:

		Hor. Par.	Beob. Durchm.
1828 Nov. 7	$r = 1{,}3217$	16″66	18′
Dec. 7	$r' = 0{,}8473$	18,12	6

Hieraus findet man $\log\rho = 7{,}12966$, $\log\rho' = 6{,}61605$ und also $G = 8{,}3755$.

Mit diesem Werthe von G erhält man folgende Werthe für die Coefficienten B_2, B_3 etc.

$$\begin{aligned}
B_2 &= 0{,}06131\\
B_3 &= 0{,}17117\\
B_4 &= 0{,}23893\\
B_5 &= 0{,}22236\\
B_6 &= 0{,}15521\\
B_7 &= 0{,}08667\\
B_8 &= 0{,}04033\\
B_9 &= 0{,}01608\\
B_{10} &= 0{,}00561\\
B_{11} &= 0{,}00174\\
B_{12} &= 0{,}00049\\
B_{13} &= 0{,}00012
\end{aligned}$$

Entwickelt man jetzt die Gleichungen (48) und (49) vollständig, so findet man:

$$\begin{aligned}
B = {} & \frac{2B_2}{a^2}\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{\Delta}\left(1-\frac{8}{\Delta^2}+\frac{8}{\Delta^4}\right)\\
& + \frac{10B_3}{a^3}\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{\Delta^3}\left(1-\frac{4}{\Delta^2}+\frac{16}{5.\Delta^4}\right)\\
& - \frac{2B_4}{a^4}\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{\Delta^3}\left(1-\frac{18}{\Delta^2}+\frac{48}{\Delta^4}-\frac{32}{\Delta^6}\right)\\
& - \frac{14B_5}{a^5}\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{\Delta^5}\left(1-\frac{8}{\Delta^2}+\frac{16}{\Delta^4}-\frac{64}{7.\Delta^6}\right)\\
& + \frac{2B_6}{a^6}\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{\Delta^5}\left(1-\frac{32}{\Delta^2}+\frac{160}{\Delta^4}-\frac{256}{\Delta^6}+\frac{128}{\Delta^8}\right)\\
& + \frac{18B_7}{a^7}\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{\Delta^7}\left(1-\frac{40}{3.\Delta^2}+\frac{48}{\Delta^4}-\frac{64}{\Delta^6}+\frac{256}{9.\Delta^8}\right)\\
& - \frac{2B_8}{a^8}\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{\Delta^7}\left(1-\frac{50}{\Delta^2}+\frac{400}{\Delta^4}-\frac{1120}{\Delta^6}+\frac{1280}{\Delta^8}-\frac{512}{\Delta^{10}}\right)\\
& - \frac{22B_9}{a^9}\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{\Delta^9}\left(1-\frac{20}{\Delta^2}+\frac{112}{\Delta^4}-\frac{256}{\Delta^6}+\frac{256}{\Delta^8}-\frac{1024}{11.\Delta^{10}}\right)\\
& + \frac{2B_{10}}{a^{10}}\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{\Delta^9}\left(1-\frac{72}{\Delta^2}+\frac{840}{\Delta^4}-\frac{3584}{\Delta^6}+\frac{6912}{\Delta^8}-\frac{6144}{\Delta^{10}}+\frac{2048}{\Delta^{12}}\right)\\
& + \frac{26B_{11}}{a^{11}}\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{\Delta^{11}}\left(1-\frac{28}{\Delta^2}+\frac{224}{\Delta^4}-\frac{768}{\Delta^6}+\frac{1280}{\Delta^8}-\frac{1024}{\Delta^{10}}+\frac{4096}{13.\Delta^{12}}\right)\\
& - \frac{2B_{12}}{a^{12}}\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{\Delta^{11}}\left(1-\frac{98}{\Delta^2}+\frac{1568}{\Delta^4}-\frac{9408}{\Delta^6}+\frac{26880}{\Delta^8}-\frac{39424}{\Delta^{10}}+\frac{28672}{\Delta^{12}}-\frac{8192}{\Delta^{14}}\right)\\
& - \frac{30B_{13}}{a^{13}}\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{\Delta^{13}}\left(1-\frac{112}{3.\Delta^2}+\frac{2016}{5.\Delta^4}-\frac{1920}{\Delta^6}+\frac{14080}{8.\Delta^8}-\frac{6144}{\Delta^{10}}+\frac{4096}{\Delta^{12}}-\frac{16384}{15.\Delta^{14}}\right)
\end{aligned}$$

Digitized by Google

$$
\begin{aligned}
C = &- \frac{2B_2}{a^2}\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{\Delta}\left(1-\frac{2}{\Delta^2}\right)\\
&- \frac{6B_3}{a^3}\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{\Delta^2}\left(1-\frac{4}{3.\Delta^2}\right)\\
&+ \frac{2B_4}{a^4}\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{\Delta^3}\left(1-\frac{8}{\Delta^2}+\frac{8}{\Delta^4}\right)\\
&+ \frac{10B_5}{a^5}\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{\Delta^3}\left(1-\frac{4}{\Delta^2}+\frac{16}{5.\Delta^4}\right)\\
&- \frac{2B_6}{a^6}\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{\Delta^5}\left(1-\frac{18}{\Delta^2}+\frac{48}{\Delta^4}-\frac{32}{\Delta^6}\right)\\
&- \frac{14B_7}{a^7}\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{\Delta^7}\left(1-\frac{8}{\Delta^2}+\frac{16}{\Delta^4}-\frac{64}{7.\Delta^6}\right)\\
&+ \frac{2B_8}{a^8}\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{\Delta^7}\left(1-\frac{32}{\Delta^2}+\frac{160}{\Delta^4}-\frac{256}{\Delta^6}+\frac{128}{\Delta^8}\right)\\
&+ \frac{18B_9}{a^9}\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{\Delta^9}\left(1-\frac{40}{3.\Delta^2}+\frac{48}{\Delta^4}-\frac{64}{\Delta^6}+\frac{256}{9.\Delta^8}\right)\\
&- \frac{2B_{10}}{a^{10}}\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{\Delta^9}\left(1-\frac{50}{\Delta^2}+\frac{400}{\Delta^4}-\frac{1120}{\Delta^6}+\frac{1280}{\Delta^8}-\frac{512}{\Delta^{10}}\right)\\
&- \frac{22B_{11}}{a^{11}}\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{\Delta^{11}}\left(1-\frac{20}{\Delta^2}+\frac{112}{\Delta^4}-\frac{256}{\Delta^6}+\frac{256}{\Delta^8}-\frac{1024}{11.\Delta^{10}}\right)\\
&+ \frac{2B_{12}}{a^{12}}\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{\Delta^{11}}\left(1-\frac{72}{\Delta^2}+\frac{840}{\Delta^4}-\frac{3584}{\Delta^6}+\frac{6912}{\Delta^8}-\frac{6144}{\Delta^{10}}+\frac{2048}{\Delta^{12}}\right)\\
&+ \frac{26B_{13}}{a^{13}}\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{\Delta^{13}}\left(1-\frac{28}{\Delta^2}+\frac{224}{\Delta^4}-\frac{768}{\Delta^6}+\frac{1280}{\Delta^8}-\frac{1024}{\Delta^{10}}+\frac{4096}{13.\Delta^{12}}\right)
\end{aligned}
$$

Für den *Faye*'schen Cometen hat man in der ersten Erscheinung:

$$\log a = 0.580982;$$

setzt man diesen Werth sammt den oben gegebenen Werthen von B_2, B_3 etc. in die Ausdrücke für B und C, so geben sie:

$$
\begin{aligned}
B = &+0{,}008445\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{\Delta} - 0{,}038890\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{\Delta^3} - 0{,}019164\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{\Delta^5}\\
&+0{,}008090\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{\Delta^7} + 0{,}025061\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{\Delta^9} + 0{,}015203\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{\Delta^{11}}\\
&+0{,}006232\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{\Delta^{13}} + 0{,}001958\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{\Delta^{15}} + 0{,}000501\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{\Delta^{17}}\\
&+0{,}000108\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{\Delta^{19}} + 0{,}000020\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{\Delta^{21}} + 0{,}000003\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{\Delta^{23}}\\
C = &-0{,}008445\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{\Delta} + 0{,}000595\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{\Delta^3} + 0{,}009284\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{\Delta^5}\\
&+0{,}008784\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{\Delta^7} + 0{,}004766\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{\Delta^9} + 0{,}001849\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{\Delta^{11}}\\
&+0{,}000561\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{\Delta^{13}} + 0{,}000140\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{\Delta_{15}} + 0{,}000031\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{\Delta^{17}}\\
&+0{,}000006\cdot\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{d\vartheta}{\Delta^{19}}.
\end{aligned}
$$

Digitized by Google

Da ferner $\varphi = 33°46'22''$ und also $log\ c = log\ sin\ \varphi = 9.74500$, so erhält man durch die Gleichung (50) folgende Reductionsformeln:

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{d\vartheta}{\Delta^3} = +1{,}4472 . E$$

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{d\vartheta}{\Delta^5} = +2{,}3611 . E - 0{,}4824t . F$$

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{d\vartheta}{\Delta^7} = +2{,}3659 . E - 0{,}9444\,5 . F$$

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{d\vartheta}{\Delta^9} = +4{,}6195 . E - 1{,}4825 . F$$

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{d\vartheta}{\Delta^{11}} = +6{,}2602 . E - 2{,}1617 . F$$

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{d\vartheta}{\Delta^{13}} = +8{,}4571 . E - 3{,}0534 . F$$

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{d\vartheta}{\Delta^{15}} = +11{,}438 . E - 4{,}2515 . F$$

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{d\vartheta}{\Delta^{17}} = +15{,}518 . E - 5{,}8802 . F$$

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{d\vartheta}{\Delta^{19}} = +21{,}136 . E - 8{,}1144 . F$$

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{d\vartheta}{\Delta^{21}} = +28{,}907 . E - 11{,}199 . F$$

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{d\vartheta}{\Delta^{23}} = +39{,}698 . E - 15{,}476 . F;$$

hierdurch wird:

$$B = +0{,}25615 . E - 0{,}10086 . F$$
$$C = +0{,}09289 . E - 0{,}03482 . F'.$$

Nach den Tafeln von *Legendre* ist:

$$E = 1{,}44131 \qquad F = 1{,}01921$$

und also erhält man schliesslich:

$$B = +0{,}19579$$
$$C = +0{,}07403$$
$$B - C = +0{,}12176.$$

Lund 1861 Juli 6.

Aus der Berechnung der Beobachtungen des *Faye*'schen Cometen folgt:

$$\Delta\mu = +0''242906;$$

setzt man diesen Werth in die Gleichung (35), so findet man:

$log\ 6$	$= 0.77815$	$log\ \Delta\mu$	$= 9.38544$
$log\ \mu$	$= 2.67853$	$log\ 6\mu a k^2 B$	$= 9.80061$
$log\ a$	$= 0.58098$	$log\ U$	$= 9.58483$
$log\ k^2$	$= 6.47116$		
$log\ B$	$= 9.29179$	U	$= \frac{1}{2{,}6012}$,
	9.80061		

und mit diesem Werth von U giebt die Gleichung (36):

$log\ 2$	$= 0.30103$
$c . lg\ sin\ 1''$	$= 5.31443$
$log\ a$	$= 0.58098$
$log\ cot\ \varphi$	$= 0.17473$
$lg\ (B-C)$	$= 9.08551$
$log\ k^2$	$= 6.47116$
$log\ U$	$= 9.58483$
$log\ \Delta\varphi$	$= 1.51267n$
$\Delta\varphi$	$= -32''559$

Stellt man jetzt die verschiedenen Werthe von $\Delta\varphi$ zusammen, so hat man (vgl. A. N. 1314):

In der Hypothese von	*Faye*	$\Delta\varphi = -24''719$
	Encke	$-29{,}517$
	Valz	$-32{,}559$
Aus den Beobachtungen		$-34{,}574.$

Der in der letzten Hypothese berechnete Werth von $\Delta\varphi$ stimmt also mit dem aus den Beobachtungen abgeleiteten so nahe, dass man nicht mit Bestimmtheit sagen kann, an welchem von ihnen der wahre Werth von $\Delta\varphi$ am nächsten liegt; es scheint daher sehr wahrscheinlich zu sein, dass die Sonne von einem elastischen Medium umgeben ist, wenn auch die Form der letzten Hypothese noch nicht für die wahre gehalten werden kann.

Axel Möller.

Aus einem Schreiben des Herrn Prof. *Schweitzer* an den Herausgeber.

Sie werden durch den Telegraphen wohl die Elemente des neuen grossen Cometen erhalten haben, jedoch habe ich mit Bedauern bemerkt, dass in der Eile bei der Perihelzeit das Wort „Greenwich" ausgelassen ist.

Ich setze die Elemente ganz so her, wie wir sie gefunden haben, da die abgekürzten des Telegraphen nur als beiläufig gelten sollten.

T	$= 11{,}6800$ mittl. Zt. Greenw.
i	$= 85°38'10''$
Ω	$= 278\ 59\ 27$
π	$= 249\ 15\ 22$
$log\ q$	$= 9{,}91482$

Rechtläufig.

Digitized by Google

Nur entfernte Ähnlichkeit haben die Elemente der Cometen 1672 und 1748 I., welcher letztere noch rückläufig ist.

Die Elemente beruhen auf Beobachtungen am *Repsold*schen Meridiankreise, die von Herrn *Bredichin* am 30sten, 31sten, 32sten Juni gemacht wurden.

Der Comet konnte gut in der unteren Culmination beobachtet werden. Die von Refraction befreiten Beobb. sind:

	α ☌	δ ☌
Juni 30	$6^h 37^m 35^s 76$	$45°53' 34''2$
31	7 26 53,30	55 34 4,5
32	8 32 16,45	62 27 23,7

Leider verhinderte unsere die ganze Nacht andauernde Sommerdämmerung die Lichtentwicklung des Cometen in der Schönheit zu sehen, wie man sie ohne Zweifel im Süden erblicken konnte. Jetzt ist ausser dem Kern und dem Lichtsector im hiesigen Refractor beinahe Nichts mehr zu sehen.

Am 30sten Juni war der Anblick der dem Kerne am nächsten stehenden Parthie im Refractor am merkwürdigsten, wie ein vom Winde zur Seite gewehter und in mehrere Theile zertheilter Haarbusch. Am folgenden Tage war das Ansehen ganz verändert, es war ein doppelter einhüllender Mantel entstanden, der den Kern und die zunächst daran liegenden helleren Theile, die noch keineswegs das Ansehen eines regelmässigen Lichtsectors hatten, umgab. Am 2ten Juli abermals ein anderer Anblick. Ein kleiner Lichtsector, umgeben von verschiedenartigen wunderlichen Lichtgebilden.

Wahrscheinlich hat man das Alles im Süden weit besser gesehen.

Ich setze noch einige Ephemeriden-Data bei, die auf obigen Elementen basiren und die vor einigen Tagen noch ziemlich gut mit dem Himmel stimmten.

Greenwich	AR. ☌	δ ☌	*log* Δ	Helligkeit
Juli 8,5	199°46' 3	61°58' 0	9,4614	0,19
12,5	211 39,0	57 4,7	9,5979	0,09
16,5	217 2,0	53 54,5	9,7035	0,05
20,5	220 6,0	51 44,3	9,7882	0,03
24,5	222 12,5	50 8,8	9,8582	0,02
28,5	223 44,5	48 55,5	9,9174	0,015
Aug. 1,5	225 4,3	47 54,7	9,9687	0,010

Als Einheit ist für die Helligkeit diejenige vom 30sten Juni angenommen.

Im Fernrohre wird man den Cometen, wie ich glaube, noch recht lange verfolgen können.

Den wirklichen Durchmesser des Kerns habe ich aus mehreren Messungen zu beiläufig 41 geogr. Meilen gefunden.

Moskau 1861 $\frac{\text{Juni } 29}{\text{Juli } 11}$.

G. Schweitzer.

Anzeige.

Es ist schon in den früheren Bänden dieser Nachrichten bemerkt, dass ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen, werden also ersucht, um Unterbrechungen zu vermeiden, baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Man pränumerirt hier an Ort und Stelle mit 4 ℛ 26 ß Rm. oder 3 ℛ 6 Sgr. Preuss. Cour. und in Hamburg mit 8 ℒ Hamb. Crt. und von diesem Preise wird auch den Buchhandlungen und Postämtern kein Rabatt gegeben, die also nothwendig ihren Abnehmern höhere Preise berechnen müssen. Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige bemerkten Preise, Nettopreise.

Für die mit der Post versandten Exemplare findet, wegen des zu erlegenden Portos, eine kleine Erhöhung Statt, so dass der Preis für den Band sich stellt: für Deutschland auf 4 ℛ Preussisch Courant, für England auf 15 sh., für Frankreich auf 17½ Frcs., für Nordamerika auf 4⅓ Dollar, für Italien und Holland auf 1½ Holl. Ducaten. —

Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie vorräthig sind, à 5 Sgr. abgelassen.

Inhalt.

(Zu Nr. 1317.) Ueber die Hypothese von *Valz* über die Dichtigkeit des Aethers, von Herrn Prof. Dr. *Axel Möller* 321. —
Aus einem Schreiben des Herrn Prof. *Schweitzer* an den Herausgeber 333. —
Anzeige 335. —

Altona 1861. Juli 23.

Digitized by Google

image
not
available

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1318—1319.

Untersuchung über die Bahn des *Winnecke*'schen Cometen (1858 II.), von Herrn Dr. *Seeling*.

Der am 8ten März 1858 von Dr. *Winnecke* in Bonn entdeckte Comet wurde bald nach der Entdeckung als elliptisch und mit dem dritten Cometen von 1819 identisch erkannt. Seine Umlaufszeit beträgt etwa 5½ Jahre, so dass er zwischen 1819 und 1858 7 Umläufe zurückgelegt hat, während derselben jedoch immer unbemerkt geblieben ist.

Obwohl der Comet wegen seiner Periodicität lebhaftes Interesse erweckte, konnte er bei seiner letzten Erscheinung (seines späten Aufgangs und der kurzen Nächte wegen) doch nur kurze Zeit in unsern Breiten verfolgt werden; daher die europäischen Beobachtungen, 55 an Zahl, mit April 23, also vor dem Perihel, abschliessen. Mai 2 gelang noch eine einzelne Beobachtung zu Cambridge (Mass.), aber immerhin betrug die Zwischenzeit erst 55 Tage. Später, Mai 26, wurde der Comet zu San Jago nach einer Ephemeride wieder gefunden und von da an noch bis Juni 22 weiter beobachtet; bis endlich die zunehmende Entfernung des Cometen von Erde und Sonne sowohl, als eintretendes Mondlicht jede Fortsetzung der Beobachtungen unmöglich machte. Durch diese werthvollen Beobachtungen wird die Zwischenzeit auf 106 Tage erweitert, also nahezu verdoppelt: und der inzwischen vom Cometen beschriebene Bogen beträgt geocentrisch etwa 140°, heliocentrisch 153°5. — Schon deshalb lässt sich aus dieser Erscheinung allein eine recht gute Bahnbestimmung erwarten.

Noch ein andrer günstiger Umstand kommt hinzu, der die Güte der Beobachtungen erhöhen und den Resultaten grössere Schärfe gewähren muss. Es sind nämlich sämmtliche für den Cometen benutzten Vergleichsterne (mit alleiniger Ausnahme derer, die schon im Greenwich 6-Years-Cat. enthalten sind) theils von Prof. *Argelander* am Bonner Meridiankreis, theils von Dr. *Winnecke* am *Repsold*'schen Meridiankreis zu Pulkowa auf's Neue bestimmt. Vgl. A. N. 1244, wo die neuen Bestimmungen aufgeführt sind.

Was das Aussehen des Cometen betrifft, so war derselbe bei der Entdeckung „ein blasser, verwaschener Nebel von 3' Durchmesser," der später allmählig an Helligkeit zunahm und ebenfalls sich nach der Mitte zu verdichtete. März 20 wurde in Kremsmünster ein kleiner, schwacher Kern wahrgenommen.

Als die Beobachtungen in San Jago begannen, war der Comet nicht nur bedeutend kleiner geworden und schon deshalb leichter zu beobachten, sondern er zeigte etwas später auch einen gut bestimmten kleinen Kern. Damit stimmt überein, dass der wahrscheinliche Fehler dieser Beobachtungen beträchtlich kleiner gefunden wird.

1.

Nur die Bonner Beobachtungen, wie sie in den Astr. Nachrichten mitgetheilt wurden, sind auf die neuen Sternörter gegründet und auf das Coordinatensystem der Tab. Red. bezogen. Alle übrigen Beobachter haben entweder nur die Abstände des Cometen vom Vergleichstern angegeben oder ihren Beobachtungen Sternörter zu Grunde gelegt, die aus Weisse, Lalande u. a. Katalogen reducirt sind. Es handelt sich also zunächst um die Vervollständigung oder Verbesserung der Beobachtungen zufolge der neuen Sternörter und ihre Reduction auf ein System, nämlich das der Tab. Red.

Für die neuen Sternörter sind a. a. O. die Resultate von Bonn und Pulkowa getrennt aufgeführt, und ebenfalls ist ein Mittelwerth für die Differenz beider Angaben, nämlich P—B. $= +0^s02$ und $+0''1$ dort gegeben. Werden diese Grössen an die Bonner Positionen angebracht und darauf mit Rücksicht auf die Zahl der Beobachtungen das Mittel aus beiden Angaben genommen, so ergeben sich die untenstehenden Örter, die sich auf Tab. Red. beziehen, weil dies bei den Pulkowaer Angaben der Fall ist. Die Vergleichsterne für San Jago sind nur in Pulkowa wieder beobachtet, so dass bei ihnen keine Änderung nöthig ist. Nur sind sie vom mittl. Äquin. 1859,0 auf 1858,0 bezogen.

Zu gleicher Zeit habe ich die entsprechenden Örter aus Weisse und Lalande gerechnet und ihre Differenz von den neuen Bestimmungen mit aufgeführt; ferner nach Abzug der constanten Differenz der Kataloge gegen Tab. Red. diejenigen Quantitäten, die als Correctionen der ältern Angaben oder auch als schwache Eigenbewegungen anzusehen sind. Wo im *Weisse*'schen Katalog augenscheinlich Reductionsfehler vorgefallen sind, ist der Platz durch Puncte ausgefüllt.

Digitized by Google

Mittlere Örter der Vergleichsterne für 1858,0.

	α	δ	Zahl der Beobb.	Für die ältern Angaben. Differenz $\Delta\alpha$	Differenz $\Delta\delta$	Correction $\Delta\alpha$	Correction $\Delta\delta$
Anon.	17h 13m 24s,24	−1° 55′ 6″,3	2	.....	.....	.....	.....
W. XVII. 265	17 15 26,92	−2 14 35,9	4	+0s,26	−0″,2	+0s,22	−1″,1
Lal. 32203	17 32 48,69	−2 4 13,8	2	−0,18	+2,8	−0,21	+5,6
W. XVII. 690	17 35 47,23	−2 13 35,0	3	+0,06	+2,7	+0,02	+1,8
s 700	17 36 16,42	−1 55 17,7	1	+0,17	−0,1	+0,13	−1,0
s 838	17 42 31,70	−1 34 14,4	2	−0,12	+4,2	−0,16	+3,3
60 Serp.	18 22 17,72	−2 4 19,8	3	.....	.....	.....	.....
W. XVIII. 774	18 31 50,80	−2 4 19,8	4	−0,15	+2,4	−0,19	+1,5
s 960	18 38 21,74	−2 6 59,3	4	+0,03	+2,9	−0,01	+2,0
s 1118	18 44 18,62	−1 55 23,9	2	+0,64	+4,0	+0,60	+3,1
s 1142	18 45 16,79	−2 24 26,3	3	−0,12	+4,3	−0,16	+3,4
Lal. 35281	18 49 0,23	−1 58 44,3	3	+0,14	−0,9	+0,11	+1,9
W. XVIII. 1377	18 54 19,49	−2 8 6,2	3	−0,14	+8,8	−0,18	+7,9
s 1434	18 56 27,59	−2 3 34,2	4	−0,01	+2,8	−0,05	+1,9
s 1579	19 1 28,19	−2 30 33,2	3	+0,15	+7,3	+0,11	+6,4
W. XIX. 188	19 8 32,94	−1 58 36,5	2	−0,29	+2,6	−0,33	+1,7
s 212	19 9 35,42	−2 11 43,3	3	+0,31	+8,1	+0,27	+7,2
s 337	19 14 24,27	−2 6 11,7	3	−0,12	+4,7	−0,16	+3,8
Anon.	19 38 1,43	−2 9 19,8	3	.....	.....	.....	.....
W. XIX. 1343	19 53 17,01	−2 2 5,9	2	.....	.....	.....	.....
s 1360	19 54 15,22	−2 3 35,2	3	−0,26	+1,4	−0,30	+0,5
W. XX. 197	20 9 4,89	−1 55 52,6	3	−0,23	+1,5	−0,27	+0,6
s 1206	20 47 47,84	−1 54 42,2	4	.....	+6,5	.....	+5,6
s 1421	20 55 47,44	−1 51 55,1	7	+0,23	+3,2	+0,19	+2,3
s 1547	21 0 49,48	−1 33 34,2	4	+0,10	+2,1	+0,06	+1,2
W. XXI. 91	21 5 48,81	−1 42 37,3	4	+0,01	+4,4	−0,03	+3,5
s 412	21 18 14,29	−1 35 44,3	2	−0,62	+3,2	−0,66	+2,3
s 1145	21 49 7,46	−1 21 7,6	3	−0,04	−1,0	−0,08	−1,9
s 1165	21 49 50,51	−1 27 19,8	2	−0,05	+0,4	−0,09	−0,5
32 Aquarii	21 57 29,12	−1 35 28,5	2	.....	.....	.....	.....
W. XXI. 1347	21 59 33,26	−1 26 15,0	3	−0,24	+2,5	−0,28	+1,6
Anon. (Dupl. Mitte)	22 10 2,07	−1 24 31,9	3	.....	.....	.....	.....
W. XXII. 456	22 22 0,38	−1 7 40,0	2	−0,18	+1,9	−0,22	+1,0
s 465	22 22 14,84	−0 55 47,4	2	+0,09	−2,4	+0,05	−3,3
Anon.	22 26 7,86	−1 2 31,6	2	.....	.....	.....	.....
W. XXII. 600	22 29 2,17	−0 55 12,4	2	−0,17	−2,1	−0,21	−3,0
s 701	22 33 20,04	−0 48 36,7	3	−0,06	+0,4	−0,10	−0,5
Anon.	22 42 36,00	−0 53 12,3	4	.....	.....	.....	.....
W. XXII. 1112	22 53 21,09	−0 34 32,9	1	−0,09	+0,6	−0,13	−0,3
W. XXIII. 728	23 35 58,27	+0 19 31,0	2	−0,30	−4,1	−0,34	−5,0
W. I. 162	1 11 31,71	+3 54 18,9	2	+1,33	+0,4	+1,29	−0,5
s 235	1 15 22,66	+3 59 41,0	2	−0,01	−0,1	−0,05	−1,0
s 337	1 20 17,82	+4 37 9,7	2	−0,49	−4,2	−0,53	−5,1
s 433	1 25 30,82	+4 2 35,5	2	−0,04	+2,9	−0,08	+2,0
Anon.	1 25 40,21	+4 39 4,4	2	.....	.....	.....	.....
W. I. 484	1 28 12,08	+4 17 1,0	3	−0,22	−1,4	−0,26	−2,3
s 649	1 35 43,61	+4 29 39,3	2	+0,04	−3,5	0,00	−4,4
s 655	1 36 14,53	+5 1 44,9	2	+0,05	−1,0	+0,01	−1,9
W. II. 90	2 7 4,44	+5 59 9,2	2	−0,05	−2,5	−0,09	−3,4
s 291	2 18 7,49	+6 35 9,2	2	+0,18	−1,1	+0,14	−2,0
Anon.	2 20 1,87	+7 4 44,6	2	.....	.....	.....	.....
W. II. 495	2 29 39,29	+6 40 11,3	2	−0,01	−3,5	−0,05	−4,4
s 511	2 30 28,41	+7 4 43,2	2	+0,51	−2,8	+0,47	−3,7

Digitized by Google

Die Bonner Beobachtungen sind, wie erwähnt, bereits auf diese neuen Sternörter basirt. Sie bleiben daher ungeändert. Nur an die Declination der ersten Beobachtung März 8, bei der ein kleiner Reductionsfehler vorgefallen ist, habe ich deswegen die Correction $-2''0$ angebracht.*)

Die Beobachtungen von San Jago sind vollständig aufzuführen. Für alle übrigen, bei denen der angenommene Ort des Vergleichsterns nicht etwa fehlte, sind die Correctionen folgende:

Berlin.

		$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
März	10	-0^s15	$+7''5$
	11	$+0,35$	$+1,4$
	12	$+0,35$	$+1,4$
	19	$+0,01$	$+2,9$
	20	$+0,06$	$+1,4$
	28	$+0,30$	$+4,6$
	30	$-0,12$	$+0,7$
April	9	$-0,54$	$+3,4$
	12	$-10,04$	$+0,8$
	13	$-10,04$	$+0,8$
	13	$-10,21$	$-1,3$
	19	$-0,16$	$-2,1$
	20	$-0,12$	$+0,7$

Bilk.

März	11	$+0^s18$	$+0''1$

Kremsmünster.

März	18	-0^s17	$+2''4$
	20	$+0,12$	$-0,5$
	21	$-0,04$	$+3,2$
	26	$-0,17$	$+1,2$
	28	$-0,25$	$+1,7$
April	5	$+0,23$	$+3,3$
	14	$-0,26$	$+2,8$
	15	$-0,23$	$+2,9$
	16	....	...
	19	$-0,10$	$+0,5$
	22	....	...
	23	$+0,08$	$-0,2$

Kopenhagen.

März	17	Nicht angegeben.	
	19	$+0^s03$	$+2''9$

Padua.

März	16	-0^s13	$+7''9$
	17	Nicht angegeben.	
	19	$+0,63$	$+6,6$
	21	$+0,17$	$+3,3$
	22	$-0,18$	$+5,6$
	23	$-0,11$	$+7,3$

*) Es ist nämlich für den Vergleichstern α:

Decl. med. 1858,0	$-2°14'35''9$
Red.	$-17,2$
Also Decl. app.	$-2\ 14\ 53,1$
und nicht	$51,1$, wie A.N. 1244 angegeben.

Cambridge (E.).

		$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
April	18	$+0^s09$	$-2''4$
	19	$+0,03$	$0,0$

Göttingen.

März	11	$+0^s29$	$-1''3$

Cambridge (M.).

Mai	2	-0^s06	$-1''6$

Bei den Beobachtungen Berlin April 12 und 13 ist ein Reductionsfehler von -10^s mit in die Correction eingeschlossen.

Die Beobachtung Cambr. (E.) April 19 gründet sich auf η Aquarii, für dessen Reduction aus dem 6-Years Cat. dasselbe gilt, wie für die Vergleichsterne von San Jago, die aus demselben Katalog reducirt sind.

Was nämlich die Beobachtungen von San Jago betrifft, so gehören mehrere Vergleichsterne dem Greenwich 6-Years Cat. an und sind daher nicht in Pulkowa wieder beobachtet. Um die Örter derselben auf Tab. Red. zu beziehen, habe ich an jenen Katalog dieselbe Correction angebracht, die eigentlich nur für den 12-Years Cat. abgeleitet ist, nämlich $+0^s06$ und $+0''4$. Dann ist

	AR. med. 1858,0	Decl. med.
für γ Piscium	$1^h34^m\ 2^s75$	.....
= W. II. 417	2 25 27,32	$+7°15'31''4$
= W. II. 464	.....	+6 12 23,6
= № 157	2 27 33,27	.....

Alle übrigen Vergleichsterne sind neu bestimmt.

In A.N. 1184 finden sich die Beobachtungen von Director *Moesta*, und zwar nur die Differenzen $\mathscr{S}-*$. Gestützt auf die neuen Sternörter werden nun die vollständigen Beobachtungen folgende sein:

1858	M. Zt. San Jago	$\mathscr{S}$ AR. app.	Vgl.	Decl. app.	Vgl.
Mai 26	$17^h22^m46^s5$	$1^h13^m\ 3^s99$	6		
	17 42 27,1	1 13 6,69	2		
29	16 37 21,9	1 23 4,34	2		
	16 58 8,6	1 23 6,69	4	$+4°13'32''4$	4
	17 37 23,8	1 23 12,63	2	+4 14 0,7	2
	17 37 23,8	1 23 12,42	2		
30	16 59 8,4	1 26 24,30	3		
	17 19 57,5	1 26 27,27	4		
	17 21 45,2			+4 22 27,2	3
	17 39 52,5	1 26 31,94	5	+4 21 59,9	5
Juni 3	17 13 3,6	1 39 11,14	2		
	17 17 49,9	1 39 10,85	6		
	17 55 21,4			+4 55 14,8	3
4	16 34 50,2	1 42 14,73	1		
11	17 33 25,8	2 2 48,76	1		
13	17 16 32,0	2 8 18,54	4		
	17 34 57,1			+6 7 36,5	2

Digitized by Google

1858	M. Zt. San Jago	AR. app.	Vgl.	Decl. app.	Vgl.
Juni 13	17h 58m 38s 2	2h 8m 27s 66	2		
18	16 21 41,1	2 21 24,16	3		
	16 59 2,9			+6° 38′ 20″3	3
	17 32 44,3			+6 38 22,0	2
	17 52 31,1	2 21 34,24	3		
21	17 5 25,2	2 29 0,25	4		
	17 5 25,2	2 29 0,30	4		
	17 43 30,5	2 29 4,14	3	+6 54 59,8	3
	17 58 47,5	2 29 4,77	2		
22	17 57 46,4	2 31 25,88	6		
	17 31 30,1			+7 0 27,1	5
	17 55 28,9	2 31 31,70	1		

Die neuen Sternörter beziehen sich, wie sie im Vorigen angenommen sind und wie ausdrücklich erwähnt ist, sämmtlich auf die Tab. Red.; desgleichen die angenommenen Örter der Sterne aus dem 6-Years Cat. — Da nun die Beobachtungen des Cometen entweder von vornherein darauf gegründet sind, oder wo die Positionen der Vergleichsterne früher anders angenommen waren, die Correction der Beobachtungen so bestimmt ist, als ob die neuen Sternörter ebenfalls unmittelbar zu Grunde gelegt wären; ist keine Reduction auf ein bestimmtes Coordinatensystem mehr nöthig, sondern dies Geschäft eo ipso erledigt und die Beobachtungen beziehen sich nach diesem sämmtlich auf Tab. Red.

2.

Bei der eigentlichen Rechnung bin ich ausgegangen von den folgenden Elementen:

Elemente A.

1858 Mai 1,0 mittl. Zt. Berlin

$M_0 = 359°48'32''89$

$\pi - \Omega = 162\ 6\ 22,49 \quad +2''174\ t$

$\Omega = 113\ 34\ 20,94 \quad -2,135\ t$

$i = 10\ 48\ 6,88 \quad -0,236\ t$

$\varphi = 49\ 0\ 27,74$

$\mu = 638''9053$

$\log a = 0,4963801$

Mittl. Äquin. und Ekl. 1860,0. Die Änderungen sind die durch die Bewegung der Ekliptik hervorgebrachten.

Diese Elemente sind aus Beobachtungen März 8, April 19 und Mai 29 berechnet und kommen der Wahrheit schon sehr nahe. Wenn aber die Vergleichung unten zeigen wird, dass die benutzten 3 Beobachtungen nicht ganz scharf dargestellt sind, so rührt dies theils von den Störungen, theils auch von der Berechnung der Elemente her, die nicht mit der allergrössten Genauigkeit ausgeführt zu werden brauchte. — Die Vergleichung der Beobachtungen mit den obigen Elementen ist indess mit grosser Schärfe angestellt.

So sind auch die Störungen, die der Comet während des Zeitraums der Beobachtungen von den Planeten ☿, ♀, ♁, ♂, ♃ und ♄ erlitten hat, mit in Rechnung gezogen. Da ♃ und ♁ sich entgegengewirkt haben, der Comet auch keinem andern Planeten in dieser Zeit nahe gestanden hat, ist — wie die Tabelle zeigt — die Summe der Störungen höchst geringfügig. — Als Epoche derselben ist März 15 angenommen.

A. Störungen in Länge.

	☿	♀	♁	♂	♃	♄	Summe
1858 März 15,5	0″00	0″00	0″00	0″00	0″00	0″00	0″00
25,5	−0,01	−0,02	+0,03	−0,01	−0,06	+0,00	−0,07
April 4,5	−0,03	−0,07	+0,13	−0,01	−0,25	+0,01	−0,22
14,5	−0,04	−0,13	+0,32	−0,02	−0,51	+0,01	−0,37
24,5	−0,05	−0,18	+0,52	−0,03	−0,77	+0,01	−0,50
Mai 4,5	−0,06	−0,23	+0,73	−0,02	−1,01	0,00	−0,59
14,5	−0,07	−0,28	+0,99	−0,02	−1,23	−0,01	−0,62
24,5	−0,07	−0,32	+1,26	−0,02	−1,39	−0,03	−0,57
Juni 3,5	−0,08	−0,35	+1,55	−0,01	−1,50	−0,05	−0,44
13,5	−0,09	−0,40	+1,86	0,00	−1,51	−0,07	−0,21
23,5	−0,09	−0,45	+2,16	−0,02	−1,45	−0,10	+0,09

B. Störungen in Breite.

März 15,5	0″00	0″00	0″00	0″00	0″00	0″00	0″00
25,5	0,00	0,00	−0,01	0,00	−0,01	0,00	−0,02
April 4,5	+0,01	+0,02	−0,03	−0,01	−0,03	0,00	−0,04
14,5	+0,01	+0,02	−0,08	−0,01	−0,02	0,00	−0,08
24,5	+0,01	+0,03	−0,16	−0,01	0,00	0,00	−0,13
Mai 4,5	0,00	+0,03	−0,22	−0,01	+0,02	0,00	−0,18
14,5	0,00	+0,02	−0,25	−0,01	+0,01	0,00	−0,23
24,5	0,00	−0,01	−0,23	−0,01	−0,03	−0,01	−0,29
Juni 3,5	0,00	−0,02	−0,21	−0,01	−0,00	−0,01	−0,35
13,5	−0,01	−0,03	−0,16	−0,02	−0,14	0,00	−0,36
23,5	−0,02	−0,05	−0,08	−0,02	−0,19	−0,01	−0,37

Diese kleinen Grössen sind an die aus Elementen A. berechnete Ephemeride angebracht.

Digitized by Google

3.

Vergleichung der Beobachtungen mit dem Elementensystem A., und zwar zunächst der Beobachtungen vor dem Perihel. Die Resultate dieser Vergleichung sind im Folgenden mit Parallaxe und Zahl der Vergleichungen (Comet und Stern) zusammengestellt. Bei den Berliner Beobachtungen finden sich Vergleichszahlen, die in den Astr. Nachr. nicht angegeben, sondern mir von Dr. *Förster* mitgetheilt sind. Bei den einzelnen Beobachtungen Kopenhagen und Cambridge (M.) sind die Vergleichszahlen nicht angegeben.

Ich bedaure, dass mir 3 Beobachtungen des Cometen von Ann Arbor durch einen unglücklichen Zufall nicht zugänglich waren. Ausser ihnen fehlt, denke ich, nur eine Einzelbeobachtung Toulouse. Aber diese sowohl, als die Beobachtungen von Ann Arbor fallen in eine Zeit, wo der Comet in Europa vielfach beobachtet wurde; sie sind also für die Rechnung nicht geradezu nothwendig.

			Parallaxe		R—B.		
			in α	in δ	in α	in δ	Zahl d. Vergl.
Bonn	März	8,70	—0'28	+11"2	(+1'76)	+ 2"8	4
		8,72	—0,20	+11,2	—0,20	+ 3,9	2
Berlin		10,70	—0,22	+11,8	—1,00	— 5,7	15 α. 5 δ
Bonn		11,68	—0,35	+11,6	—0,66	+15,8	8
		11,70	—0,29	+11,6	—0,56	+20,5	8
Bilk		11,64	—0,47	+11,6	+0,12	+18,2	5
Berlin		11,65	—0,40	+11,9	—1,58	+13,1	25 α. 6 δ
Göttingen		11,70	—0,26	+11,8	—0,85	+10,4	5 α. 4 δ
Berlin		12,63	—0,46	+12,0	—1,47	+ 8,3	28 α. 6 δ
Bonn		12,67	—0,40	+11,7	—0,49	+20,5	8
Padua	März	16,67	—0,48	+11,2	+0,48	+16,5	5
Kopenhagen		17,68	—0,33	+13,0	(—1,47)	(+19,5)	..
Bonn		18,66	—0,51	+12,3	—0,63	+10,4	8
		18,68	—0,46	+12,3	—0,65	+12,5	8
Kremsmünst.		18,68	—0,40	+11,9	—1,30	+17,8	12
Padua		18,65	—0,55	+11,3	(—0,11)	(—12,2)	1
Berlin		19,66	—0,45	+12,7	—0,95	+13,5	23 α. 7 δ
Kopenhagen		19,65	—0,46	+13,1	—1,22	+ 3,3	....
Padua		19,66	—0,54	+11,4	(—3,67)	+33,9	5
Bonn		20,68	—0,48	+12,4	+0,24	+19,1	8
Berlin		20,64	—0,50	+12,7	—0,35	+16,0	16 α. 8 δ
Kremsmünst.		20,67	—0,46	+12,0	—0,31	+13,8	8
Bonn	März	21,64	—0,58	+12,4	—0,77	+ 9,1	8
Padua		21,67	—0,52	+11,5	—1,35	+27,5	6
Kremsmünst.		21,66	—0,50	+12,0	—0,14	+19,1	9
Bonn		22,66	—0,54	+12,4	—0,02	+17,0	8
Padua		22,67	—0,55	+11,5	+0,42	+20,5	6
Bonn		23,69	—0,46	+12,5	+0,28	+13,0	8
Padua		23,69	—0,47	+11,6	—1,61	+28,4	4
Kremsmünst.		26,67	—0,52	+12,0	+0,30	+ 4,9	11
		28,69	—0,48	+11,9	+0,85	+11,7	3
Berlin		28,65	—0,53	+12,6	—1,44	+ 9,4	26 α. 7 δ
		30,67	—0,51	+12,5	—0,77	+10,2	10 α. 6 δ
Kremsmünst.	April	5,65	—0,60	+11,1	+0,02	— 0,1	5
Bonn		6,66	—0,58	+11,4	—0,01	+ 7,1	8
Berlin		9,67	—0,52	+11,3	+1,56	+11,7	12 α. 4 δ
Berlin	April	12,65	—0,52	+10,8	+0,02	+12,9	12 α. 4 δ
		13,66	—0,52	+10,7	—0,24	+ 2,2	8 α. 5 δ
		13,67	—0,51	+10,7	+0,91	— 3,4	10 α. 5 δ
Bonn		13,66	—0,55	+10,4	+0,74	+ 7,0	6
		14,66	—0,54	+10,3	+1,11	— 7,0	8
Kremsmünst.		14,66	—0,55	+ 9,9	+0,10	+ 7,0	4
		15,65	—0,55	+ 9,7	+0,08	— 4,5	7
		16,65	—0,55	+ 9,6	+1,61	— 4,6	5

Digitized by Google

			Parallaxe in α	Parallaxe in δ	B—R. in α	B—R. in δ	Zahl d. Vergl.
Bonn	April	18,66	−0'52	+9″7	+1'41	0″0	8
Cambr. (E.)		18,68	−0,50	+9,9	+0,20	+ 1,2	5
		19,67	−0,50	+9,7	+0,47	+ 1,0	2
Bonn		19,66	−0,51	+9,5	+0,49	+ 8,8	6
Berlin		19,64	−0,49	+9,8	+1,29	+10,8	16 α. 6 δ
Kremsmünst.		19,64	−0,54	+9,2	+0,31	− 3,0	8
Bonn		20,66	−0,50	+9,4	+1,12	− 1,6	4
Berlin		20,64	−0,49	+9,6	+0,24	+ 3,8	18 α. 7 δ
Kremsmünst.		22,65	−0,51	+8,8	+0,32	− 6,9	4
		23,64	−0,51	+8,6	+1,01	+ 6,1	4
Cambr. (M.)	Mai	2,89	−0,49	+6,8	+1,00	− 6,1	..

Es braucht wohl kaum bemerkt zu werden, dass die Beobachtungen, deren Abweichungen von der Ephemeride hier angegeben wurden, die wegen der Sternörter bereits corrigirten Beobachtungen sind.

Bei der ersten Beobachtung, Bonn März 8, fielen Austritt von Stern und Comet nahe zusammen, und es ist von dem Beobachter die Möglichkeit eines constanten Fehlers zugegeben. Die Rectascension, die mit den übrigen ganz unverträglich ist, ist daher hier ausgeschlossen.

Bei den Beobachtungen Kopenhagen März 17 und Padua März 18 ist der angenommene Ort des Vergleichsterns nicht angegeben. Beide sind deshalb einfach weggelassen, um nicht heterogene Elemente mit einander zu vermengen.

Die Rectascension Padua März 19 weicht zu sehr von allen übrigen ab, als dass sie beibehalten werden konnte.

Die Parallaxe ist überall selbständig gerechnet, und die Angaben der Beobachter darüber sind nur als Controlle gebraucht.

4.

Die beibehaltenen Beobachtungen sind nun in Gruppen von etwa 5 zu 5 Tagen zusammengefasst (wobei ihnen vorläufig gleiches Gewicht gegeben ist) und in einer Zeichnung roh aufgetragen. Die Abweichungen der einzelnen Beobachtungen von der Zeichnung liefern Näherungswerthe sowohl für die Differenz der Beobachter, als für die Gewichtszahlen.

Mit Zuziehung der letztern sind die Beobachtungen aufs Neue zusammen gefasst und ergeben im Mittel für:

		$\Delta\alpha$	Gew.	$\Delta\delta$	Gew.
März	11	−0'72	9	+14″7	11
	18	−0,99	8	+13,9	10
	21	−0,41	11	+15,6	15
	28	−0,10	5	+ 9,4	5
April	7	+0,33	3.5	+ 7,5	4
	14	+0,51	9	+ 1,6	9
	20	+0,63	10	+ 3,0	12
Mai	2	+1,00	1	− 6,1	1

Setzt man $T =$ März 28, so sind die Formeln für den Ephemeridenfehler, die hieraus hervorgehen:

$$\Delta\alpha = -0'212 + 0'0400\,(t-T) - 0'00006\,(t-T)^2$$
$$\Delta\delta = +11''48 - 0''3063\,(t-T) - 0''00578\,(t-T)^2$$

Hier ist für t der Tag die Einheit.

Mit einer kleinen Ephemeride, aus diesen Formeln abgeleitet, sind nun die Beobachtungen auf's Neue verglichen. Die Abweichungen hatten dann schon fast ganz das Aussehen von zufälligen Beobachtungsfehlern, mit Ausnahme der Declinationen von Padua. Für alle übrigen sind daher die Differenzen der Beobachter augenscheinlich sehr klein und brauchen nicht von der Zeit abhängig angenommen zu werden, so dass es genügt, einfach die Mittel aus den Beobachtungen jedes Beobachters zu ziehen und deren Unterschiede als constante Differenzen zu betrachten.

Diese Mittel geben für		
Bonn	+0'33	u. − 1″3
Berlin	−0,18	− 1,4
Kremsm.	+0,10	− 2,2
Padua	0,00	+11,9
Cambr. (E.)	−0,28	− 1,1

Von Cambr. (E.) sind nur 2 Beobachtungen, April 18 und 19 vorhanden; daher die constante Differenz aus ihnen nur mit Unsicherheit ermittelt werden kann. Sie ist dennoch beibehalten, weil beide Beobachtungen sowohl unter sich, als mit den übrigen recht gute Übereinstimmung zeigen.

Was die Rectascensionen betrifft, so ist hierfür das Mittel +0'18, und um die Beobachtungen darauf zu beziehen, sind ihnen die Correctionen zu geben:

für Bonn	−0'15
» Berlin	+0,36
» Kremsm.	+0,08
» Padua	+0,18
» Cambr. (E)	+0,46

Für die Declinationen jedoch weicht der Paduaer Beobachter zu sehr von den übrigen vier ab, und diese vier stimmen zu schön überein, als dass es nicht wünschens-

Digitized by Google

werth erscheinen sollte, auf das Mittel aus diesen zu reduciren. Jene Übereinstimmung ist in der That auffallend und weit grösser, als man bei dem meist verwaschenen Aussehen des Cometen hätte erwarten sollen. Die Correction für constante Differenz in Declination beträgt demnach:

für	Bonn	— 0″3
:	Berlin	— 0,2
:	Kremsm.	+ 0,6
:	Padua	—13,5
:	Cambr. (E.)	— 0,5

Die nach Abzug der constanten Differenzen noch übrig bleibenden Abweichungen, die mit x bezeichnet werden mögen, müssen angesehen werden als zusammengesetzt aus dem Fehler im Sternort und dem zufälligen Beobachtungsfehler. Nennt man α den wahrscheinlichen Fehler im Sternort, β den wahrscheinlichen Fehler einer Vergleichung, so ist $\frac{\beta}{\sqrt{n}}$ der wahrscheinliche Fehler einer Beobachtung von n Vergleichungen und also der Gesammtfehler

$$= \sqrt{\alpha^2 + \frac{\beta^2}{n}}.$$

Für diesen sind die Werthe x gegeben und da ebenfalls α bekannt sein wird, so giebt jede einzelne Beobachtung einen Werth für β^2, nämlich:

$$\beta^2 = n\,(x^2 - \alpha^2).$$

Im vorliegenden Fall wird der Werth von α sehr gering sein, aber man braucht keine Schätzung oder willkürliche Annahme dafür zu machen. Es ist nämlich schon erwähnt, dass die Vergleichsterne mehrfach doppelt, d. h. in Bonn und in Pulkowa, beobachtet sind, und dass die Resultate A. N. 1244 getrennt aufgeführt stehen. Da nun ebenfalls die Zahl der Beobachtungen überall angegeben und die Differenz P—B. bereits ermittelt ist, so ist man dadurch in den Stand gesetzt, aus den 25 Doppel-Angaben den wahrscheinlichen Fehler einer einzelnen Meridianbeobachtung (unter der Annahme, dass derselbe für beide Sternwarten gleich sei) abzuleiten. Ich finde dafür in α : 0ˢ045

in δ : 0″35, also etwa 0″7 und 0″4, woraus hervorgeht, dass die Declinationen genauer beobachtet sind, als die Rectascensionen. Für die wenigen übrigen Sterne, die dem 6-Years Cat. entnommen sind, ist $\alpha = 0''5$ gesetzt.

Dies sind Grössen, deren Quadrat gegen x^2 in den meisten Fällen gar nicht in Betracht kommt. Berücksichtigt man sie jedoch in dem Ausdruck für β^2, so folgen daraus als wahrscheinliche Fehler einer einzigen Vergleichung

für	Bonn (*Winnecke*)	0′65	9″9
:	Berlin (*Förster*)	1,83	11,6
:	Kremsm. (*Reslhuber*)	0,96	10,3
:	Padua (*Trettenero*)	1,79	10,6

Die grosse Unsicherheit einer Vergleichung in AR. für Berlin ist von dem Beobachter selbst gefühlt worden, wie aus der grossen Zahl von Vergleichungen in AR. hervorgeht.

Sind diese Werthe von β einmal ermittelt, so ist damit auch das Gewicht p bekannt, welches jeder einzelnen Beobachtung zukommt. Weil bekanntlich die Gewichte zweier Beobachtungen den Quadraten ihrer wahrscheinlichen Fehler umgekehrt proportional sind, so ist hier:

$$p = \frac{1}{\frac{\beta^2}{n} + \alpha^2}.$$

Das Gewicht einer Beobachtung, deren wahrscheinlicher Fehler 6″75 ist, als Einheit angenommen, bestimmt sich dasselbe für die einzelnen Beobachtungen folgendermaassen:

		für AR.	für Decl.
	Bonn.		
März	8	...	1,9
	8	1,0	0,9
	11	3,8	3,6
	11	3,8	3,6
	12	3,8	3,6
	18	3,8	3,6
	18	3,8	3,6
	20	3,8	3,6
	21	3,8	3,6
	22	3,8	3,6
	23	3,8	3,6
April	6	3,8	3,6
	13	2,8	2,8
	14	3,8	3,6
	18	3,8	3,6
	19	2,8	2,8
	20	1,9	1,9
	Berlin.		
März	10	0,9	1,7
	11	1,5	2,1
	12	1,7	2,1
	19	1,4	2,3
	20	1,0	2,6
	28	1,6	2,3
	30	0,6	2,1
April	9	0,7	1,4
	12	0,7	1,4
	13	0,5	1,7
	13	0,6	1,7
	19	1,0	2,1
	20	1,1	2,3

Digitized by Google

Kremsmünster.

		für AR.	für Decl.
März	18	2,5	5,0
	20	1,7	3,5
	21	1,9	3,8
	26	2,3	4,7
	28	0,6	1,2
April	5	1,1	2,1
	14	0,8	1,7
	15	1,5	2,9
	16	1,1	2,1
	19	1,7	3,5
	22	0,9	1,7
	23	0,8	1,7

Padua.

März	16	0,3	2,1
	18	...	...
	19	...	2,1
	21	0,4	2,4
	22	0,4	2,4
	23	0,3	1,6

Für die übrigen, meist einzelnen Beobachtungen, ist das Gewicht nach Gutdünken angenommen, und zwar so:

Bilk	März	11	1,0	2,5
Göttingen		11	2,5	2,5
Kopenhagen		17	...	...
		19	2,0	1,2
Cambr.(E.)	Apr.	18 u. 19	2,5	3,5
Cambr.(M.)	Mai	2	2,0	3,0

5.

Bildung der Normalörter vor dem Perihel. Bei der Ableitung der Normalörter wurden die Beobachtungen nach den oben angeführten Gewichten combinirt. Wie sie in Gruppen zusammengefasst sind, ist bereits in dem Tableau unter (3) durch Striche angedeutet. Es war einige Male bequemer, den Normalort nicht auf die Mitte der Beobachtungszeiten, sondern einen oder zwei Tage verschieden davon anzunehmen. In diesen Fällen sind die Beobachtungen mit Hülfe der kleinen Tafel für den Ephemeridenfehler auf einen und denselben Moment reducirt. Die normalen Abweichungen B—R. mit den entsprechenden Gewichten werden so:

			$\Delta\alpha$	Gew.	$\Delta\delta$	Gew.
(I.)	März	11,5	−0°75	20	+12″1	16
(II.)		19,5	−0,59	20	+13,9	29
(III.)		23,5	−0,26	19	+12,0	31
(IV.)	April	8,5	+0,21	6	+ 5,1	7
(V.)		12,5	+0,67	12	+ 1,0	18
(VI.)		20,5	+0,87	19	+ 1,4	26
(VII.)	Mai	2,5	+0,99	2	− 5,8	3

und die Normalörter selbst, bezogen auf das mittl. Äquinox und die Ekliptik 1860,0:

	1858		AR. norm.	Gew.	Decl. norm.	Gew.
I.	März	11,5	263°55′ 33″1	20	−1°58′ 9″9	16
II.		19,5	279 19 23,9	20	−2 5 3,4	29
III.		23,5	287 27 4,4	19	−2 5 5,3	31
IV.	April	8,5	318 42 2,8	6	−1 39 55,6	7
V.		12,5	325 33 54,0	12	−1 27 10,3	18
VI.		20,5	337 55 12,6	19	−0 53 4,5	26
VII.	Mai	2,5	353 34 21,3	2	+0 20 55,3	3

Geht man noch einmal kurz auf die Vergleichungen B—R. zurück, so zeigt sich, dass die 3 allerersten Declinationen erheblich kleiner sind, als alle folgenden.

Die Rechnung ist sorgfältig geprüft, auch ist es unwahrscheinlich, dass der Ephemeridenfehler so plötzlich abgenommen habe. Welches aber auch immer die Ursache davon sein möge, so viel steht fest, die beiden Bonner Beobachtungen sind unter ungünstigen Umständen angestellt, und die Berliner Beobachtung weicht selbst noch von ihnen ab. Es wird daher jedenfalls nicht befremdend sein, wenn dem ersten Normalort nicht das Gewicht 24, welches ihm zukäme, sondern nur das Gewicht 16 gegeben ist.

6.

Vergleichung der Beobachtungen in San Jago nach dem Peribel mit der Ephemeride.

	M. Berl. Zt.	Parallaxe in α	Parallaxe in δ	R—B. in α	R—B. in δ	Z. d. Vgl. α	Z. d. Vgl. δ
1858	Mai 26,96	−0°34		+0°62		6	
	26,97	−0,31		+0,54		2	
	29,93	−0,37		+0,38		2	
	29,94	−0,35	−4″2	−0,12	−12″2	4	4
	29,97	−0,31	−4,3	+0,46	+ 2,2	2	2
	29,97	−0,31		+0,25		2	
	30,94	−0,34		+0,13		3	
	30,96	−0,32		+0,28		4	
	30,96		−4,2		+10,6	.	3
	30,94	−0,30	−4,3	(+2,26)	−23,1	5	5
	Juni 3,95	−0,32		+0,77		2	
	3,95	−0,31		−0,13		6	
	3,98		−4,2		+11,3	.	3
	4,92	−0,35		(+4,12)		1	
	11,96	−0,27		−0,17		1	
	13,95	−0,28		−0,16		4	
	13,97		−4,0		− 5,7	.	2
	13,98	−0,24		(+4,21)		2	
	18,92	−0,32		−0,91		3	
	18,94		−3,8		− 4,9	.	3
	18,96		−3,9		−11,4	.	2
	18,98	−0,23		−0,40		3	
	21,95	−0,27		−0,18		4	
	21,95	−0,27		−0,13		4	
	21,97	−0,23	−3,9	−0,14	−12,6	3	3
	21,98	−0,21		−1,06		2	
	22,94	−0,28		−0,06		6	
	22,96		−3,8		+ 4,5	.	5
	22,98	−0,21		+0,01		1	

Digitized by Google

Neben Mai 30 steht im Tagebuch des Beobachters: „Gegen das Ende der Beobachtungen wird es wolkig und die Beobachtungen weniger scharf." — Die letzte Rectascension dieses Tages ist daher ausgelassen.

Juni 4 ist durch Wolken beobachtet. Daher ausgeschlossen.

Bei Juni 13 heisst es freilich: „Die Beobachtungen sind befriedigend zu nennen;" aber die letzte Rectascension musste dennoch ausfallen, weil sie durchaus nicht mit den übrigen im Einklang steht.

7.

Bildet man zunächst für die Rectascensionen wieder Gruppen von etwa 5 zu 5 Tagen, so ist:

	$\Delta\alpha$	Gew.
Mai 30	+0'32	25
Juni 4	+0,10	8
13	−0,16	5
22	−0,31	26

und, wenn $T =$ Juni 9 gesetzt wird, die daraus abgeleitete Formel für den Ephemeridenfehler:

$$\Delta\alpha = -0'062 \; -0'030\,(t-T) \; +0'0008\,(t-T)^2.$$

Die Beobachtungen, einzeln hiermit verglichen, geben auf dieselbe Weise wie früher den wahrscheinlichen Fehler einer Vergleichung in AR.

für San Jago (*Moesta*) $\beta = 0'34$.

Die Gewichte, die hiernach den einzelnen Beobachtungen zukommen und die voraussichtlich sehr hoch werden, finden sich weiter unten mit denen für die Declinationen zusammengestellt.

Für die Declinationen ist, bei der offenbaren Unsicherheit in den vorliegenden Zahlen, nicht Material genug vorhanden, um daraus eine Formel für den Ephemeridenfehler abzuleiten, die einige Wahrscheinlichkeit für sich hätte. Ich habe den Versuch gemacht, jedoch eine Formel erhalten, die schon deshalb Bedenken erregt, weil der Coefficient des vom Quadrat der Zeit abhängigen Gliedes 0″11 beträgt; und habe geglaubt, der Wahrheit dadurch viel näher zu kommen, dass ich die Beobachtungen in nur 2 Gruppen zusammenfasste und theils aus diesen beiden Abweichungen, theils mit Rückblick auf den Gang des Ephemeridenfehlers vor dem Perihel, mir durch Schätzung diese Formel bildete:

$$\Delta\delta = -6''1 \; -0''10\,(t-T).$$

Ich führe die Abweichungen v der einzelnen Beobachtungen von dieser Formel, die zum Theil noch sehr beträchtlich sind, hier auf:

	B−R. v	$\mathscr{U}-*$ $\Delta\delta$	u	v'	Vgl.
Mai 29,94	− 7″0	−23′8	+ 9″4	+2″4	4
29,97	+ 7,4	+19,6	−11,4	−4,0	2
30,96	+15,7	+19,7	−11,4	+4,3	3
30,97	−18,0	−17,2	+13,0	−5,0	5
Juni 3,98	+17,9	+25,4	− 8,8	+9,1	3
13,97	+ 0,9	−27,7	+ 8,1	+9,0	2
18,94	+ 2,2	+25,7	− 8,7	−6,5	3
18,96	− 4,3	−26,6	+ 8,4	+4,1	2
21,97	− 5,2	−20,7	+10,8	+5,6	3
22,96	+12,0	+20,1	−11,2	+0,8	5

Aus diesen v wäre der wahrscheinliche Fehler einer Vergleichung abzuleiten. Aber einerseits würde dieser weit grösser als der in AR. ausfallen; andererseits zeigt sich auch, wenn man die v mit den Declinations-Unterschieden $\mathscr{U}-*$ zusammenhält (die zu dem Zwecke daneben gestellt sind), fast durchgängig eine Gleichheit beider Grössen im Zeichen. Und dadurch wird die Vermuthung rege, dass entweder die Annahme für den Radius des Kreismikrometers noch mit einem Fehler behaftet gewesen ist, oder dass Comet und Stern verschiedenartig beobachtet sind.

Bei Gelegenheit der Beobachtungen des grossen *Donati*schen Cometen zu San Jago, die A. N. 1257 mitgetheilt sind, findet sich die Bemerkung von Herrn *Moesta*, dass der innere Halbmesser des Kreismikrometers allein zu den Declinations-Beobachtungen benutzt worden ist. Ich nehme an, dass dies Regel auf jener Sternwarte ist und folglich auch für die Beobachtungen des vorliegenden Cometen gilt. — In diesem Falle erklären sich jene Differenzen einfach durch Ungleichartigkeit der Beobachtungsweise, indem der Eintritt des Cometen zu spät, der Austritt zu früh beobachtet ist. Von dem Einfluss dieser Ungleichartigkeit wird man die Beobachtungen näherungsweise am leichtesten befreien können, wenn man annimmt, der benutzte Radius sei fehlerhaft gewesen. Durch die Anordnung, die Herr *Moesta* seinen Beobachtungen gegeben hat, wird, wie sich später zeigen wird, der Einfluss der erwähnten Fehlerquelle an sich schon beinahe eliminirt.

Um den Einfluss angeben zu können, den ein solcher Fehler dr auf die gemessene Declinations-Distanz D ausübt, muss nicht nur die Grösse des Halbmessers selbst, sondern es müssen auch die vom Stern und Cometen beschriebenen Sehnen bekannt sein. Ersterer findet sich a. a. O., nämlich $r = 849''38 = 14'2$. Die Sehnen aber sind unbekannt. — Nun geht aus der Grösse des Halbmessers $= 14'2$ hervor, dass Comet und Vergleichstern immer auf entgegengesetzten Seiten vom Mittelpunct durchgegangen sein müssen. Und daraus wieder lässt sich folgern, dass beide Himmelskörper gleiche Sehnen beschrieben haben, weil in diesem Falle der Einfluss von dr auf D ein Minimum ist

Digitized by Google

und man annehmen muss, dass der Beobachter darauf bedacht gewesen sei, jenen Einfluss möglichst zu verringern.

Unter dieser Annahme ist:

$$dD = \frac{4r}{D} . dr.$$

Demzufolge bilden sich Gleichungen von der Form:

$$\begin{array}{rrrrr} -2{,}4 . dr & -7{,}0 & = 0 & \text{Gew.} & 4 \\ +2{,}0\ dr & +7{,}4 & = 0 & & 2 \end{array}$$

u. s. f.,

aus denen sich ergiebt:

$$dr = -3''96$$

und daraus wieder die schon oben mit aufgeführten Verbesserungen u, die noch die Fehler v' übrig lassen. $[pv^2]$ betrug etwa 4500, während $[pv'^2] = 900$ ist. Die Bemerkung des Herrn *Moesta* a. a. O., dass der obige Werth für r aufs Schärfste bestimmt sei, steht also mit der Annahme, die hier gemacht worden ist, nicht im Widerspruche, da diese nur dazu dienen sollte, den Einfluss der Ungleichartigkeit der Beobachtungen näherungsweise zu eliminiren und einen hinreichend nahen Werth für die Sicherheit der Beobachtungen zu erlangen.

Der wahrscheinliche Fehler einer Vergleichung in Declination, der aus den Werth von v' folgt, ist

$$\beta = 6''7,$$

etwas grösser also, als der in AR.

Den so ermittelten Werth für den wahrscheinlichen Fehler als richtig angenommen, kommen jetzt auf die *Moesta*schen Beobachtungen folgende Gewichte:

	für α	für δ
Mai 26,96	9,8	
26,97	3,4	
29,93	3,4	
29,94	6,7	4,1
29,97	3,4	2,1
29,97	3,4	
30,94	5,1	
30,96	6,7	
30,96	...	3,1
30,97	...	5,1
Juni 3,95	3,4	
3,95	9,8	
3,98	...	3,1
11,96	1,7	
13,95	6,7	
13,97	...	2,1
13,98	...	
18,92	5,1	
18,94	...	3,1
18,96	...	2,1
18,98	5,1	
21,95	6,7	
21,95	6,7	
21,97	5,1	3,1
21,98	3,4	
22,94	9,8	
22,96	...	5,1
22,98	1,7	

Und wenn hiermit die Beobachtungen von Mai 26 bis Juni 3, und von Juni 11 bis Juni 22 zusammengefasst werden, so ergeben sie für:

Mai 30,5	$\Delta\alpha = +0^s25$	Gew. 55	$\Delta\delta = -4''3$	Gew. 17
Juni 19,5	$-0,29$	52	$-5,4$	15

Zu den früheren 7 Normalörtern kommen nun noch folgende 2 Normalörter nach dem Perihel hinzu:

		AR. norm.	Gew.	Decl. norm.	Gew.
Normalort VIII.	1858 Mai 30,5	$21^h15'\ 51''8$	55	$+4\ 18\ 47,3$	17
IX.	Juni 19,5	$35\ 44\ 53,3$	52	$+6\ 41\ 49,7$	15

Bei den Declinationen ist zu bemerken, dass die oben gefundene Verbesserung für den Halbmesser des Kreismikrometers mit in Anschlag gebracht ist, dass aber wegen der günstigen Anordnung der Beobachtungen (fast gleichviel obere und untere Durchgänge) der Einfluss dieser Correction sehr gering ist. Er beträgt nämlich bezüglich $+1''5$ und $-1''1$, so dass also, wäre diese Verbesserung nicht in Rechnung genommen, die obigen Zahlen für $\Delta\delta$ gehiessen hätten:

$$-5''8 \text{ und } -4''3.$$

8.

Differential-Gleichungen für die Normalörter nebst ihrer Auflösung.

										$\log \sqrt{p}$
I.	$8{,}94300n\ d\Omega$	$+0{,}58061\ d\pi$	$+0{,}24989\ di$	$+1{,}62915\ dM_0$	$+0{,}94478n\ d\Phi$	$+9{,}70992n\ d\mu'$	$+1{,}70089$	$= 0$	0,650
	$8{,}47992n$	$+0{,}41608n$	$+0{,}86383$	$+1{,}15727n$	$+0{,}91564$	$+9{,}80425$	$+1{,}68479n$	$= 0$	0,602
II.	$8{,}55200n$	$+0{,}45564$	$+0{,}00168$	$+1{,}62676$	$+0{,}50559n$	$+8{,}84727n$	$+1{,}59665$	$= 0$	0,650
	$9{,}30918$	$+0{,}53721n$	$+0{,}98793$	$+1{,}30586n$	$+1{,}04573$	$+9{,}93445$	$+1{,}87401n$	$= 0$	0,731

Digitized by Google

												log √p
III.	8,39122n	$d\Omega$	+0,35698	$d\pi$	+9,73275	di	+1,59543	dM_0	+8,96362n	$d\Phi$	+9,20672	$d\mu'$	+1,22978	= 0	0,639
	9,53568		+0,53643n		+0,98706		+1,31911n		+1,05092		+9,93973		+1,82518n	= 0	0,746
IV.	8,71488n		+9,70341		+9,59864n		+1,15012		+0,68496		+9,63755		+0,88713n	= 0	0,389
	9,55556		+0,05733n		+0,49635		+0,90569n		+0,61438		+9,50350		+1,13057n	= 0	0,428
V.	8,99139n		+9,80437		+9,79899n		+1,23754		+0,87697		+9,81545		+1,54203n	= 0	0,540
	9,79200		+0,19976n		+0,63267		+1,06844n		+0,77591		+9,66531		+0,62800n	= 0	0,628
VI.	9,25538n		+9,91324		+9,86736n		+1,21437		+1,00247		+9,92486		+1,75456n	= 0	0,639
	9,90147		+0,12286n		+0,53694		+1,04002n		+0,75992		+9,65077		+0,85313n	= 0	0,707
VII.	8,87992n		+9,55338		+9,05649n		+0,58342		+0,50057		+9,41299		+1,32172n	= 0	0,150
	9,42657		+9,30564n		+9,63520		+0,35177n		+0,16138		+9,05801		+1,00243	= 0	0,239
VIII	9,58739n		+0,49650		+0,03141		+1,07212		+1,18760		+0,10426		+1,44280n	= 0	0,870
	9,66547		+9,55996		+0,18310n		+9,78073n		+0,43954		+9,36035		+1,24847	= 0	0,615
IX.	9,47338n		+0,57772		+0,23717		+0,89627		+1,16042		+0,09210		+1,49351	= 0	0,858
	9,48665		+9,80675		+0,37715n		+9,62232		+0,41775		+9,35619		+1,32039	= 0	0,588

Es muss hierzu bemerkt werden, dass die Coefficienten Logarithmen bedeuten; dass die Gleichungen bereits mit der Quadratwurzel ihres Gewichts durchmultiplicirt sind; und ferner, dass sie hinlänglich geprüft sind. — $d\mu'$ ist $= 1000 \cdot d\mu$.

Daraus entstehen die folgenden Normal-Gleichungen:

0,29800 $d\Omega$	+0,84728n $d\pi$	+0,97274 di	+1,69254n dM_0	+0,75512 $d\Phi$	+9,53837 $d\mu'$	+1,33742n	= 0
0,84728n	+1,95459	+1,92184n	+2,84132	+1,61326n	+9,90741n	+2,98087	= 0
0,97274	+1,92184n	+2,47745	+2,68266n	+2,52387	+1,42365	+3,21916n	= 0
1,69254n	+2,84132	+2,68266n	+3,87606	+2,77107n	+1,28794n	+3,81244	= 0
0,75512	+1,61326n	+2,52387	+2,77107n	+3,05888	+1,95963	+3,54030n	= 0
9,53837	+9,90741n	+1,42365	+1,28794n	+1,95963	+0,86716	+2,40617n	= 0

in denen die Coefficienten ebenfalls logarithmisch gegeben sind.

Die Elimination aus diesen 6 Endgleichungen ist im höchsten Grade unsicher. Führt man sie dennoch aus, so erhält man nicht nur Werthe für die Elementen-Correctionen, die unwahrscheinlich — weil zu gross — sind; sondern es giebt auch die Elimination, zweimal in entgegengesetzter Reihenfolge durchgeführt (wegen der Unsicherheit einer Rechnung mit fünfstelligen Logarithmen) Resultate, die stärker differiren, als erlaubt ist. Ausserdem wird die Darstellung der Normalörter sehr schlecht, so dass diese Resultate entschieden verworfen werden müssen. Gewisse Logarithmen, die sich im Laufe der Elimination ergeben, braucht man nur um wenige Einheiten der fünften Decimale zu ändern, um Resultate zu erhalten, die mit jenen nicht die entfernteste Ähnlichkeit haben.

Aus demselben Grunde würden auch die Gewichte der Elementen-Verbesserungen, die man gleichzeitig ableiten könnte, nicht das mindeste Vertrauen verdienen.

Um nun dennoch einen guten Anschluss an die Beobachtungen zu erreichen, liess ich $d\mu'$ zunächst unbestimmt, und entwickelte aus den fünf ersten Normal-Gleichungen $d\Omega$, $d\pi$.... als Functionen von $d\mu'$. Der Grund, weshalb gerade durch $d\mu'$ alle übrigen Elemente ausgedrückt sind, liegt auf der Hand. Es würde unzweckmässig sein, wollte man irgend ein anderes Element, welches durch die Natur der Aufgabe schon gut bestimmt ist, als unabhängig Veränderliche annehmen.

Durch Einführen jener Ausdrücke in die Differential-Gleichungen verwandeln sich diese in ebenso viel Bedingungen für $d\mu'$, durch die sich die wahrscheinlichsten Werthe für $d\mu'$ und für die übrigen Correctionen mit weit grösserer Bestimmtheit ergeben, als dies durch directe Auflösung der Normal-Gleichungen der Fall gewesen wäre. Und zwar werden dieselben so lauten:

$$\begin{aligned} d\Omega &= -15''86 \\ d\pi &= -12{,}03, \text{ also: } d(\pi-\Omega) = +3''83 \\ di &= +\ 5{,}11 \\ dM_0 &= +\ 3{,}81 \\ d\Phi &= +70{,}32 \\ d\mu &= -\ 0{,}8442 \end{aligned}$$

Demzufolge die Elemente selbst, als Functionen von $d\mu$ ausgedrückt:

Elemente B.

1858 Mai 1,0 mittl. Berl. Zt.

$$\begin{aligned} M_0 &= 359^\circ 48'\ 36''70 - 3{,}32 \cdot d\mu \\ \pi-\Omega &= 162\ \ 6\ 26{,}32 + 21{,}98 \cdot d\mu + 2''174\, t \\ \Omega &= 113\ 34\ \ 5{,}08 - 33{,}10 \cdot d\mu - 2{,}135\, t \\ i &= 10\ 48\ 11{,}99 - 7{,}44 \cdot d\mu - 0{,}236\, t \\ \Phi &= 49\ \ 1\ 38{,}06 - 79{,}34 \cdot d\mu \\ \mu &= 638''0611 + d\mu \end{aligned}$$

Umlaufszeit: 2031^T153.

Digitized by Google

Mittl. Äquinox und Ekliptik 1860,0. — Die in t multiplicirten Glieder sind die durch die Bewegung der Ekliptik hervorgebrachten Änderungen.

Was endlich die Darstellung der Normalörter betrifft, die diesen Elementen entspricht, so ist dieselbe den Differential-Gleichungen zufolge:

	$\Delta\alpha$	Gew.	$\Delta\delta$	Gew.	Der Normalörter wahrscheinl. F.	
R–B. I.	−0″9	(20)	+1″7	(16)	1″5	1″7
II.	+1,5	(20)	−1,8	(29)	1,5	1,3
III.	+0,2	(19)	−0,8	(31)	1,5	1,2
IV.	+5,1	(6)	0,0	(7)	2,8	2,5
V.	−0,1	(12)	+2,7	(18)	1,9	1,6
VI.	−1,8	(19)	−0,2	(26)	1,5	1,3
VII.	−4,1	(2)	+4,3	(3)	4,8	4,0
VIII.	+0,1	(55)	−0,9	(17)	0,9	1,6
IX.	+0,4	(52)	−2,5	(15)	0,9	1,7

während die directe Rechnung dafür giebt:

	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
R–B. I.	−1″6	+1″6
II.	+1,7	−1,7
III.	+0,4	0,1
IV.	+5,3	−0,2
V.	0,0	+2,6
VI.	−1,9	−0,4
VII.	−4,3	+4,3
VIII.	0,0	−1,0
IX.	+0,2	−2,6

Anfangs ist — wie oben angedeutet wurde — $d\mu$ unbestimmt gelassen. Man findet dann aus den 5 ersten Normal-Gleichungen für jedes Element einen von $d\mu$ unabhängigen Theil und ein Glied multiplicirt in $d\mu$. Für den ersten Theil allein wird der wahrscheinliche Fehler:

bei $d\Omega = 7''0$
„ $d\pi = 2,1$
„ $di = 0,8$
„ $dM_0 = 0,2$
„ $d\varphi = 0,3$

Dann wurde der Werth von $d\mu = -0''8442$ bestimmt, und dessen wahrscheinlicher Fehler ist 0″255.

Also für die Elemente, die oben als Endresultate aufgeführt sind, betragen die wahrscheinlichen Fehler:

für $d\Omega = 10''9$
„ $d\pi = 3,5$
„ $di = 2,0$
„ $dM_0 = 0,8$
„ $d\varphi = 20,2$
„ $d\mu = 0,255$

Elemente und Ephemeride des Planeten (67), von Herrn *Tietjen*.

Ich erlaube mir, Ihnen neue Elemente nebst Ephemeride des *Pogson*'schen Planeten zu übersenden. Die Elemente sind berechnet aus den Beobachtungen von April 17, Mai 3 und Juli 13, von denen die letzte in Berlin gemacht ist.

Elemente.

Epoche Mai 3,0 mittl. Berl. Zt.

$M = 304^\circ\ 3'\ 38''1$
$\pi = 306\ 31\ 42,4$ } Mittl. Äquin. 1861,0
$\Omega = 202\ 31\ 19,5$ } Mittl. Äquin. 1861,0
$i = 5\ 57\ 5,9$ } Mittl. Äquin. 1861,0
$\varphi = 10\ 49\ 1,8$
$\log a = 0,382910$
$\mu = 945''4575$

Ephemeride.

12h m. Berl. Zt.	α	δ	$\log r$	$\log \Delta$
1861 Juli 23	15h 14m 7s	−11° 8′ 8	0,3173	0,1829
24	14 53	−11 12,9		
25	15 42	−11 17,1		
26	16 31	−11 21,4		
27	15h 17m 22s	−11° 25′ 7	0,3160	0,1929
28	18 14	−11 30,2		
29	19 8	−11 34,7		
30	20 3	−11 39,3		
31	20 59	−11 44,0	0,3147	0,2028
Aug. 1	21 57	−11 48,8		
2	22 57	−11 53,6		
3	23 58	−11 58,5		
4	25 1	−12 3,5	0,3134	0,2126
5	26 5	−12 8,6		
6	27 10	−12 13,8		
7	28 17	−12 19,0		
8	29 25	−12 24,3	0,3122	0,2223
9	30 34	−12 29,6		
10	31 45	−12 35,0		
11	32 57	−12 40,4		
12	33 11	−12 45,9	0,3109	0,2319
13	35 25	−12 51,4		
14	36 41	−12 56,9		
15	37 58	−13 2,4		
16	15 39 17	−13 8,0	0,3097	0,2413

Berlin 1861 Juli 23.

F. Tietjen.

Digitized by Google

Elemente des Planeten (69) Hesperia, von Herrn Stud. *Tischler* in Königsberg.

Mitgetheilt von Herrn Prof. *E. Luther*.

Aus den drei Beobachtungen Berlin Mai 6, 26 und Juni 8 habe ich folgende Elemente des Planeten abgeleitet:

Epoche 1861 Mai 6,0

$L = 16^t 21' 14''8$
$M = 53\ 20\ 58{,}0$
$\pi = 108\ 0\ 16{,}8$
$\Omega = 187\ 19\ 26{,}9$
$i = 8\ 22\ 1{,}4$
$\varphi = 8\ 16\ 14{,}5$
$\mu = 727''1235$
$\log a = 0{,}4589320$

Der erste zu Mailand beobachtete Ort vom 29sten April wird durch diese Elemente dargestellt:

Beob.— Rechn.
$\Delta\alpha = +7''$
$\Delta\delta = -2.$

F. Tischler.

Bemerkungen über den Cometen 1861 II., von Herrn Prof. *v. Littrow*.

Das äussere Erscheinen dieses Himmelskörpers bot schon dem freien Auge so merkwürdige Phasen, und unsere Wahrnehmungen sind in manchen wesentlichen Punkten so abweichend von denen anderer Beobachter, dass ich mir erlaube, dieselben hier zusammenzustellen. Während die Herren *Hornstein* und *Murmann* an den beiden Refractoren für Positionen sorgten, widmete ich in Gemeinschaft mit Herrn *Weiss* der Gestalt des Gestirnes im Ganzen alle Aufmerksamkeit.

Die erste authentische Nachricht über das so plötzlich erschienene Gestirn ging uns von Herrn *Th. Brorsen* aus Senftenberg zu, der den Cometen schon am 30sten Juni gesehen, und den Schweif über 90° lang gefunden hatte. Der Kern erschien ihm bei zweihundertmaliger Vergrösserung fixsternartig und so ziemlich von erster Grösse. Der erste Abend, an dem die Witterung bei uns eine Beobachtung gestattete, war Juli 2. Der Kern übertraf um 1^h m. Z. für das freie Auge an Helligkeit bei weitem alle Sterne erster Grösse, während er im Fernrohre einen Durchmesser von wenigen Secunden zeigte und selbst bei stärkeren Vergrösserungen einem Fixsterne glich. Kern und Coma zusammen dehnten sich über nahe einen Grad aus. Die Axe des Lichtschweifes trat als scharf begrenzte dunkle Linie hervor; die Ausströmungen am Kopfe, die rasch abbiegend die beiden Äste des Schweifes bildeten, standen der Schweifaxe keineswegs gegenüber, sondern hatten ihren Ursprung stark seitlich gegen Ost, im umkehrenden Fernrohre rechts. Der westliche Ast war weit deutlicher entwickelt als der östliche; um den westlichen erstreckte sich ohne unmittelbar wahrnehmbaren Zusammenhang mit dem Kerne ein weiterer, stark hervortretender Lichtbogen. Die ganze Masse zeigte auffallende Ungleichförmigkeit, so dass Licht- und Schattenpartien überall mit einander abwechselten. Während der Kern sehr nahe bei o Urs. maj. stand, ging der Schweif über ρ und σ Ursae maj. fast mitten zwischen $\varkappa$ Draconis und β Urs. min. und war bis α Ophiuchi zu verfolgen, hatte also eine scheinbare Ausdehnung von 97°. Die Breite des Schweifes betrug nur wenige Grade und blieb der ganzen Länge nach ziemlich dieselbe; nur in der Nähe des Kernes, bis auf etwa 25° von ihm entfernt, zeigte sich auf der östlichen Seite eine Erweiterung, verwaschen in den äusseren Umrissen, während der westliche Rand des Schweifes scharf begrenzt war. An der Wurzel des Schweifes konnte man eine sanfte Abbiegung nach Ost erkennen, die sich in der eben erwähnten Erweiterung viel entschiedener kund gab.

Juli 4. An diesem Abende erkannte ich zuerst mit aller Bestimmtheit und fand bei den anderen Beobachtern volle Bestätigung dafür, dass die Ausbreitung des Schweifes in seinem ersten Drittel, vom Kerne weggezählt, einem zweiten Schweife angehöre, der für das freie Auge, stark nach links gebogen, sich auf den ersten, weit längeren und geraden Schweif projicirte. Wo die rechte Contur des geraden Schweifes von der des krummen durchschnitten wurde, bildete sich eine Einbiegung, die bei oberflächlicher Betrachtung dieser Seite des Schweifes einen concaven Umriss gab. Auf der anderen, linken Seite des längeren Schweifes konnte man sehr wohl den dunklen Himmel zwischen beiden Schweifen unterscheiden. Um 11^h m. Zt. steht $\varkappa$ Draconis in der Mitte des langen Schweifes; bis in die Gegend von $\varkappa$ geht derselbe ungetheilt, hat dort seine grösste Breite, etwa 5°. Wenn man von ε Urs. maj. ein Loth auf die Richtung des langen Schweifes fällt, so spaltet er sich von dem breiten Schweife beim Fusspunkte des Lothes ab, geht westlich als schmaler Streif mit nahe parallelen Grenzen weiter,

Digitized by Google

an ι Draconis vorbei über τ, σ, η, ε, δ Herculis bis α Ophiuchi, wo er vielleicht nur der Milchstrasse wegen nicht weiter verfolgt werden kann, erstreckt sich also auf wenigstens 82°. Der zweite, breite Schweif reicht über ι Draconis beiläufig 30° weit und hat bei α Draconis die grösste Breite von etwa 8°.

Die gegen die Sonne gerichteten Lichthüschel standen nun im umkehrenden Fernrohre links von der Schweifaxe. Der auffallende Lichtbogen vom 2ten Juli war beinahe verschwunden, die früher scharf begrenzte dunkle Linie in der Mitte des Schweifes verschwamm ganz in der lichten Umgebung. Die fächerförmige Umgebung des Kernes war, wenngleich weniger deutlich als am 2ten Juli, noch bestimmt zu erkennen.

Juli 5. Die westliche Grenze des langen Schweifes geht um 12^h m. Zt. durch α Draconis; die Sterne τ, σ, η, ε und δ Herculis stehen in diesem langen Schweife, bei letzterem Sterne endet er, misst also etwa 63°. Der breite Schweif setzt deutlich über den langen weg. Der oben besprochene Einbug ist wieder ganz bestimmt zu sehen und steht etwa auf der Mitte zwischen α Draconis und dem Kerne des Cometen. Der breite Schweif reicht bis h Bootis, also 30° weit, geht in der östlichen Grenze durch $\varkappa$ Bootis und den Stern in der Mitte zwischen α Draconis und ζ Ursae maj. Die Theilung beider Schweife zu unterscheiden bis α Draconis. Die Lichtausströmungen am Kopfe nicht mehr deutlich zu erkennen, wohl aber noch die Fächerform.

Juli 6, $11\frac{1}{2}^h$ m. Zt. Die obere Kante des langen Schweifes wird von τ, σ, η Herculis begrenzt; er reicht 59° weit bis δ Herculis, welcher Stern sowie ε Herculis heute in der unteren Contur stehen. Die Breite beträgt $2\frac{1}{4}$°. Der zweite, gebogene Schweif hat sehr nahe die Lage von Juli 5, ist aber im Ganzen bedeutend schwächer. Er biegt sich gegen Ost und zeigt in der Gegend von α Draconis, an der Stelle, wo er den geraden Schweif in der oberen Contur durchschneidet, wieder den früher erwähnten Einbug.

Juli 8, $11\frac{1}{2}^h$ m. Zt. Federwolken machen die Wahrnehmungen sehr unsicher. Der lange Schweif geht durch υ und φ Herculis etwa bis zur Parallele von σ, misst also 31°. Der breite Schweif sehr schwach, aber der Einbug immer noch bemerkbar.

Juli 12, 11^h m. Zt. Der schmale Schweif reicht bis etwas über η Herculis, der breite bis in die Mitte zwischen i Bootis und χ Herculis, jener misst also 30°, dieser 21°. Die untere Contur des breiten Schweifes geht durch i Bootis, die obere des langen durch φ Herculis. Der lange Schweif hat eine Breite von etwa 4°. Die Einzelheiten am Kopfe wurden während der letzten Tage immer unscheinbarer; heute ist eben noch die Fächerform zu erkennen, und die Erforschung solcher Details fortan stärkeren Fernröhren zu überlassen als uns zu Gebote stehen.

Juli 13, 10^h m. Zt. Der lange Schweif ist auf Augenblicke bis η Herculis, also auf 27°, zu verfolgen und liegt noch zwischen φ und χ Herculis. Der breite Schweif nahe wie gestern, nur schon schwer zu sehen; seine untere Contur geht durch i Bootis. Ein ungeübtes Auge wird überhaupt den Schweif kaum über i Bootis hinaus ausnehmen können.

Juli 14, 10^h m. Zt. Der schmale Schweif kaum weiter als bis zur Mitte zwischen i Bootis und χ Herculis, also 19° weit zu sehen, mit der oberen Contur gegen die Mitte von φ und χ Herculis zielend. Die Ausbreitung des zweiten Schweifes immer noch ganz gut wahrnehmbar und etwa bis i Bootis sich erstreckend. Die obere Contur weit schärfer als die untere.

Juli 15, 11^h m. Zt. Die Schweife nahe wie am 14ten; der lange Schweif misst 18°.

Herr *A. Marmann* hatte am 6ten d. M.*) aus den Orten Greenwich Juni 30, Wien Juli 2 und 4 folgende Elemente erhalten, die den mittleren Ort auf +12″1 in Länge und +21″9 in Breite (Beob.—Rechn.) darstellten:

$$T = 1861 \text{ Juni } 11{,}6857 \text{ mittl. Berl. Zt.}$$
$$\left.\begin{aligned} \varpi &= 249^\circ\,11'\,14''8 \\ \Omega &= 278\;\;59\;\;24{,}2 \end{aligned}\right\} \text{ Scheinb. Äquin. Juli 2}$$
$$i = 85\;\;37\;\;39{,}3$$
$$\log q = 9{,}914600$$

Bewegung direct.

Zur Vergleichung mit den Resultaten, welche Herr *Pape* erhielt, setze ich noch einige Daten her, die wir aus diesen Elementen ableiteten.**) In der Nacht vom 28sten zum 29sten Juli stand der Comet beiläufig zwischen Sonne und Erde für diese aber immerhin noch etwa 12° westlich von jener. Am 2ten Juli hatte der Schweif eine Länge von 4700000 geogr. Meilen. Der Halbmesser des Querschnittes des Schweifes in der Gegend der Erdbahn war bei dem Durchgange des Cometen durch die Ekliptik etwa 114000 g. M.; da die Erde aber zu derselben Zeit noch beiläufig 660000 g. M. von dem Punkte ihrer Bahn entfernt war, an welchem der Schweif des Cometen dieselbe kreuzte, so kann man ein eigentliches Eintreten der Erde in den Schweif kaum vermuthen, wenn man auch auf die Krümmung des breiten Schweifes zur Ekliptik hin gehörig Rücksicht nimmt.

Wien 1861 Juli 26.

v. Littrow.

*) Wien. Zeitung vom 7ten Juli. **) Wien. Zeitung vom 14ten Juli.

Digitized by Google

Schreiben des Herrn *E. Liais* an den Herausgeber.

J'ai l'honneur de vous annoncer qu'une brillante comète vient d'apparaitre dans l'hémisphère austral. Son noyau brille comme une étoile de 2e à 3e grandeur et le 11 Juin, la queue soustendait un angle de plus de 40 degrés. Le diamètre du noyau était de 21″5.

J'ai fait jusqu'ici les observations suivantes:

Temps moyen local (14 secondes de temps à l'est de l'observatoire de Rio de Janeiro).

Juin 11	$17^h49^m19^s6$	AR. ☄ = $4^h\ 4^m48^s20$	D. ☄ = −27°23′ 17″7
13	17 29 14,4	4 7 18,32	−26 11 7,7
15	17 23 40,5	4 8 51,21	−25 26 12,5
18	17 17 55,9	4 17 37,76	−20 58 7,0

J'ai obtenu les éléments suivants:

Passage au périhélie = 29,4888 Mai (T. moyen du lieu d'observation)
Distance périhélie = 0,80234
Long. du noeud asc. = 274°50′ 8″ } Eq. moyen du 1 Janvier 1861
Long. du périhélié = 228 39 47 }
Inclinaison = 81 52 5

Mouvement direct.

Ces éléments ressemblant beaucoup à ceux de la comète de 1684, sauf l'inclinaison qui est plus grande de 16°.
A l'époque ou la présente vous parviendra, la comète sera visible en Europe.

Rio de Janeiro 1861 Juin 22. *Emm. Liais.*

Elemente und Ephemeride des Cometen II. 1861, von Herrn Dr. *Seeling*.

Die Elemente dieses Cometen von Herrn Dr. *Pape* in № 1316 d. Bl., obgleich aus nur 6 Tagen Zwischenzeit berechnet, stimmen dem ungeachtet noch recht gut mit dem Himmel überein. Aber die Beobachtungen *Liais*', die rückwärts bis zum Perihel reichen, und andrerseits neuere hiesige Beobachtungen machen eine noch schärfere Bestimmung möglich, und bieten auch das Mittel zur Entscheidung der Frage, ob sich der Lauf des Cometen durch eine Parabel darstellen lasse oder nicht.

Zu diesem Zwecke habe ich zunächst die erstern Beobachtungen mit jenen Elementen scharf verglichen und finde dafür die Abweichungen B—R.:

	Δα	Δδ
Juni 11	+ 1′ 19″7	+ 1′ 21″8
13	+ 1 14,6	+ 1 17,6
15	(−24 35,4	−50 52,5)
18	+ 1 58,3	+ 0 38,4

Diese geben zu erkennen: erstlich, dass die dritte Beobachtung unrichtig ist, was übrigens schon aus einer oberflächlichen Vergleichung der Beobachtungen unter einander wahrscheinlich wird; und dann, dass man berechtigt ist, die beiden ersten, da sie unabhängig von einander sein müssen, als richtig anzunehmen. Von Parallaxe und Aberration befreit, und reducirt auf das mittlere Äquinox 1861 Juli 1,0 giebt die erste:

	l	b
Juni 11,89637 m. Berl. Zt.	51°7′ 11″t	−47°1′ 54″4

Die letzte Beobachtung Altona Juli 1 liegt von der Pulkowaer Meridianbeobachtung desselben Tages nur 4 Minuten in Zeit entfernt. Man darf daher aus beiden einfach das Mittel nehmen und erhält so:

	l	b
Juni 31,484006 m. Berl. Zt.	104°37′ 8″7	+33°23′ 39″0

Ferner habe ich die beiden folgenden Beobachtungen:

		α	δ
Juli 16	$11^h24^m28^s4$ m. Zt. Alt.	$14^h27^m48^s13$	+53°57′ 57″7
21	12 0 0,7	14 42 35,55	+51 20 20,5

die ich am *Repsold*'schen Äquatorial der hiesigen Sternwarte angestellt habe, verglichen und finde:

	B—R. in α	in δ
Juli 16	+55″2	−5″8
21	+48,8	−4,6

Ich habe die letztere genommen. Sie giebt:

	l	b
Juni 51,50592 m. Berl. Zt.	187°30′ 17″t	+61°26′ 32″2

Digitized by Google

wenn dieselben Reductionen angebracht werden, wie bei den beiden anndern Beobachtungen.

Durch Variation der Entfernungen des Cometen von der Erde in der ersten und letzten Beobachtung finde ich dann folgende Parabel:

$T =$ Juni 11,74717 mittl. Berl. Zt.
$\pi = 249°19'\ 7''9$
$\Omega = 278\ 59\ 9,5$ } Mittl. Äquin. 1861 Juli 1,0
$i = 85\ 37\ 24,3$
$\log q = 9,9149790$

Bewegung direct,

welche die mittlere Breite scharf darstellt; dann weicht aber die mittlere Länge ab: R—B. +45″4.

Wollte man hingegen die mittlere Länge scharf darstellen, so würde die Abweichung der Breite betragen:

R—B. —54″9.

Dass diese nicht in einem Fehler der Beobachtungen ihren Ursprung hat, darf man nach dem Obigen wohl annehmen.

Auch die Störungen, die der Comet inzwischen von der Erde erlitten hat, erklären sie nicht. Da es von Interesse ist, den Betrag derselben zu kennen, habe ich die kleine Rechnung, die dazu erforderlich ist, durchgeführt. Die folgenden Angaben, bei denen die Durchgangszeit durch das Perihel als Epoche gewählt ist, werden sehr nahe richtig sein:

	ξ	η	ζ
Juni 17,0	— 0,2	0,0	+ 0,3
27,0	— 2,4	— 4,5	+ 4,0
37,0	— 9,9	— 35,4	+12,7
47,0	—12,2	— 73,6	+12,7
57,0	—11,9	—113,9	+11,4

in Einheiten der siebenten Decimale. Oder, verwandelt in Secunden:

	Δl	Δb
Juni 17,0	0,0	0″0
27,0	+0,2	+0,4
37,0	+5,6	+1,3
47,0	+5,9	—0,7
57,0	+5,9	—0,8

Diese kleinen Werthe sind bei Berechnung der obigen Parabel bereits mit in Anschlag gebracht.

Dass von den Coordinaten-Störungen nur diejenigen in y einigermaassen beträchtlich werden konnten, war nach der Stellung des Cometen zur Erde zu erwarten.

Altona 1861 Juli 30.

Will man nun eine Excentricität zur Hülfe nehmen, und jene Abweichung auf Null zu bringen, so zeigt sich, dass dieselbe > 1 sein muss; also würde die Curve eine Hyperbel sein. Auch genügt ein kleiner Überschuss über 1 nicht, um die Abweichung wegzuschaffen. Eine weitere Untersuchung über diesen Gegenstand behalte ich mir für später vor.

Ich habe noch aus obigen parabolischen Elementen die folgende Ephemeride berechnet:

Ephemeride für 12^h mittl. Berl. Zt. Scheinb. Äquin.

	α	δ	$\log r$	$\log \Delta$	Helt.
Juli 26	14^{h}51^{m}55^s	+49°32′ 6			
27	14 53 27	49 14,8	0,0694	9,9030	1,00
28	14 54 55	48 57,8			
29	14 56 19	48 41,6			
30	14 57 39	48 26,3			
31	14 58 57	48 11,7	0,0875	9,9561	0,72
Aug. 1	15 0 12	47 57,7			
2	15 1 25	47 44,3			
3	15 2 37	47 31,4			
4	15 3 47	47 19,0	0,1052	0,0025	0,54
5	15 4 56	47 7,1			
6	15 6 4	46 55,5			
7	15 7 11	46 44,4			
8	15 8 17	46 33,6	0,1225	0,0434	0,41
9	15 9 23	46 23,1			
10	15 10 28	46 13,0			
11	15 11 33	46 3,2			
12	15 12 38	45 53,7	0,1393	0,0800	0,32
13	15 13 43	45 44,6			
14	15 14 47	45 35,7			
15	15 15 51	45 27,0			
16	15 16 55	45 18,6	0,1556	0,1128	0,26
17	15 18 0	45 10,4			
18	15 19 4	45 2,4			
19	15 20 9	44 54,6			
20	15 21 13	44 47,0	0,1715	0,1426	0,21
21	15 22 18	44 39,6			
22	15 23 23	44 32,3			
23	15 24 29	44 25,3			
24	15 25 35	44 18,4	0,1868	0,1696	0,17
25	15 26 42	44 11,6			
26	15 27 49	44 5,0			
27	15 28 56	43 58,7			
28	15 30 4	43 52,5	0,2017	0,1946	0,14
29	15 31 12	43 46,4			
30	15 32 20	43 40,5			
31	15 33 29	43 34,8			
Sept. 1	15 34 38	43 29,2	0,2162	0,2174	0,12

H. Seeling.

Inhalt.

(Zu Nr. 1318—1319.) Untersuchung über die Bahn des *Winnecke*'schen Cometen (1858 II.), von Herrn Dr. *Seeling* 337. —
Elemente und Ephemeride des Planeten (67), von Herrn *Tietjen* 359. —
Elemente des Planeten (69) Hesperia, von Herrn Stud. *Tischler* 361. —
Bemerkungen über den Cometen 1861 II., von Herrn Prof. *v. Littrow* 363. —
Schreiben des Herrn *E. Liais* an den Herausgeber 365. —
Elemente und Ephemeride des Cometen II. 1861, von Herrn Dr. *Seeling* 365. —

Digitized by Google

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1320.

Beobachtung des grossen Cometen auf der Sternwarte zu Athen von Herrn *J. F. J. Schmidt.*

I.

Am Sonntage den 30sten Juni, Abends gegen 8½ Uhr, ward der Comet am nordwestlichen Horizonte Athens sichtbar. Ich sah die ausserordentliche Erscheinung gegen 9 Uhr als die letzte Spur der Dämmerung am Erlöschen war. Der mondgrosse trüb gelbrothe Kopf stand dem Horizonte sehr nahe; der unten gekrümmte Schweif, breit glänzend, und von allen Beobachtern sogleich mit dem Scheine einer fernen beträchtlichen Feuersbrunst verglichen, war zunächst auf den Polarstern gerichtet und konnte mit Leichtigkeit auf eine Erstreckung von 120 Graden erkannt werden. Ich kam erst gegen 11 Uhr auf die Sternwarte, beobachtete den glänzenden, schattenwerfenden Schweif, so weit er über den Bergen im Norden sich erhob, und erwartete den Aufgang des Cometen im Nordosten zwischen 2 und 3 Uhr Morgens. Die plötzliche Erscheinung dieses Cometen, sowie des vorjährigen wird zwar durch die starke Bewegung in Declination erklärlich, aber merkwürdig bleibt doch der Umstand, dass ich Juni 29, als ich die ganze Nacht auf der Sternwarte beobachtete, und wegen der beschwerlichen Wärme der Nachtluft oft genöthigt war, auf die Gallerie der Kuppel ins Freie zu treten, von dem riesenhaften Schweife des Cometen nicht das Geringste wahrnahm, es müsste denn sein, dass die äussersten Theile des Schweifes, wenn schon über dem Horizonte Athens, mit der Richtung der Milchstrasse in Cassiopea, Cepheus und Schwan zusammenfiel, und so unbemerkt blieb. Ich kann hinzufügen, dass ich in der Nacht vom 29/30sten Juni mehrfach nach dem im Norden liegenden Saum des Zodiacallichts aussah, wobei mir selbst eine nur geringe Spur des Cometen nicht hätte entgehen können.

Gegen 15h (Juni 30) kam der Comet wieder in Sicht; einem grossen trüben Feuer ähnlich erhob er sich über dem Gebirge. Von nun an begann die regelmässige Beobachtung, die bei der unveränderlichen höchsten Klarheit des Himmels bis heute keine Unterbrechung erlitt. Zahlreiche Örter sind beobachtet, aber wegen der mir wichtigen Beobachtungen über die höchst wunderbaren Erscheinungen am Nucleus des Cometen, habe ich bis jetzt nichts anderes erledigen können, als den Entwurf der sorgfältigsten Zeichnungen, und die vorläufige Reduction des ganzen erlangten Materials. In der Frühe des 1sten Juli konnte der Kern (am gr. Refractor) leicht bis zum Erscheinen der Sonne und darüber hinaus verfolgt werden. Für die Sichtbarkeit des Cometen am Tage haben wir also in diesem Jahrhundert ausser dem jetzigen, die folgenden Beispiele: 1851 März (London, beob. von *Hind*); 1853 Sept., und 1858 October zu Olmütz und Wien von mir beobachtet.

Die Lichtphänomene des Nucleus sind zwar im Charakter schon früher bemerkter Hergänge; allein es zeigten sich diesmal Figuren, die wenn sie uns aus den Zeiten *Hevel*'s und *Ricciolí*'s überliefert wären, gerechtes Bedenken erregen, und die Vermuthung begründen würden, dass solche Zeichnungen nicht ohne phantastische Zugaben unterworfen seien. Jetzt sehen wir solche Dinge selbst, und ich zweifle nicht, dass man wenigstens bis Juli 3 auf den europäischen Sternwarten im Wesentlichen dasselbe wie hier gesehen haben wird, falls die nächtliche Dämmerung es gestattete.

Ich übernehme es nicht, ohne Beigabe von Zeichnungen die Lichtphänomene des Kerns zu beschreiben. Nur soviel sei gesagt, dass leuchtende concentrische Sectoren, in solcher Schärfe wie an *Donati*'s Cometen nicht vorkamen, wohl aber (Juni 30) dergleichen in grossen Dimensionen, verwaschen und excentrisch gegen den Kern und die ganze Figur des Cometen gestellt. Ferner dass mit Juli 2 die Neigung, solche concentrische Bögen abzusetzen, nicht mehr auffällig hervortrat, sondern vielmehr das Bestreben, in starken Strahlen und Büscheln, conisch geformt und von grosser Lichtfülle, Materie des Kerns gegen die Sonne auszuströmen, bei welcher Entwicklung sich denn ganz ungewöhnliche Gestalten unter andern die goldfarbige, lichtstrahlende Figur eines fünfarmigen Seesternes zeigte. Mit Juli 3 wurden die dunklen Öffnungen im Strömungs-Sector kenntlich, aber in viel grösserem Maassstabe, denn an *Donati*'s Cometen. Es zeigte sich am Ende des gegen die Sonne strömenden Lichtkegels 4 dunkle Ellipsen, die mit den Endpunkten ihrer grossen Axen an einer Stelle nahe zusammentretend, ein verschobenes Kreuz bildeten; eine Figur, die gestern nur zum Theil kenntlich, heute, Juli 5, um 8½h gut wahrgenommen und selbst vermessen werden konnte.

Der Comet hat bereits sehr abgenommen; der Schweif ist nur noch 90° oder 80° lang, sehr schmal und bleich, links an der vorangehenden Seite stark verwaschen, und auf

Digitized by Google

eine gewisse Strecke wohl gespalten, also doppelt. Das Gesammtlicht des Kopfes ist noch grösser als das von α Ursae majoris und Polaris, viel schwächer als Arcturus.

Juli 5.

II.

Seit meinem ersten Berichte von Juli 5 haben die Beobachtungen des grossen Cometen keinerlei Unterbrechungen erlitten, da es in dieser Jahreszeit, wenigstens Nachts, keine Wolken giebt, jene Stunden ausgenommen, in denen etwa ein Gewitter sich entladet.

Mit dem 6ten Juli hatten die merkwürdigen Erscheinungen am Nucleus ein Ende. Der Kern erschien von nun an stark verhüllt von dichtem Lichte, und meist wie durch dünnes Horn, oder durch eine stark beschlagene Glasscheibe gesehen. Indessen hat der Schweif wegen seiner Spaltung und sonstigen Formänderung noch bemerkenswerthe Phasen dargeboten, die ich ungestört vermassen und verzeichnen konnte. Alle Dimensionen des Cometen sind jetzt sehr verringert. Nur der Kern selbst hat seine (fast unmessbare) Grösse, nicht merklich geändert, und nach den Versuchen mit starken Ocularen, angewandt im Tageslichte und in sehr heller Dämmerung, auf diesen Cometen und den von *Donati*, bin ich überzeugt, dass der Kern dieser beiden Himmelskörper die scheinbare Grösse einer Bogensecunde schwerlich jemals erreichte.

Die Änderung der scheinbaren Dimension des Cometen ersieht man aus folgenden genäherten Werthen.

Schweiflänge.

Juni	30	=	120°
Juli	2	=	110
	5	=	85
	8	=	57
	10	=	48
	12	=	33

Scheitelradius der Coma.

Juni	30	=	35 (?) Bogenminuten.
Juli	1	=	20 "
	3	=	20 "
	4	=	18 "
	5	=	25 "
	9	=	17 "
	11	=	14 "
	12	=	13 "

Die erste Angabe kann zweifelhaft sein, indessen das Gesammtlicht der vom Kerne gegen die Sonne hin ausgeströmten Lichtbögen formirte für den Anblick ohne Fernrohr am 1sten Juli Morgens 3 Uhr eine Sichelgestalt, welche der Mondsichel an Grösse nicht viel nachgab. Da nun das äussere matte Licht der Coma viel weiter sich ausdehnte, so mochte die Schätzung von 30′ bis 35′ für den Scheitelradius nicht allzustark von der Wahrheit abweichen. Die andern Angaben sind aber genauer, und es sind Schätzungen, zu denen der Durchmesser des Ringmicrometers den Anhalt gab.

Am Tage des grössten Glanzes erreichte der Comet keineswegs das Licht Jupiters; er hielt das Mittel zwischen diesem Planeten und Capella. Juli 12 hatte er noch das Licht von Sternen 3m. Die erste von mir beobachtete Position ist genähert folgende:

Juni 30 $14^h 43^m\ 0^s$ $\alpha = 6^h 43^m 54'69$ $\delta = +47°26'57''7$ (2α)
15 3 59 6 44 31,56 47 35 7,3 $(2\beta_2 7)$

Die erste Vergleichung in $2\frac{1}{2}°$ Höhe wohl unsicher, die andere genügend scharf; doch ist die definitive Reduction noch zu erwarten.

Athen 1861 Juli 13.

J. F. Julius Schmidt.

Mittheilungen über den Cometen von Herrn Baron *Dembowski*.

J'ai l'honneur de vous comuniquer les details de ce que j'ai pu remarquer dans l'aspect de la dernière comète.

Juillet 1. En revenant chez moi vers neuf heures du soir, au détour d'un chemin je restai saisi d'étonnement en me trouvant vis-à-vis de la comète dont je n'avais pas la moindre idée qu'elle existât. — N'ayant encore aucun instrument monté, je l'observai immediatement avec mon petit telescope de *Plössl* de 17 pouces de distance focale. L'atmosphère était tranquille.

Le noyau était bien defini du côté opposé au Soleil — très diffus vers la tête: il paraît un peu allongé dans le sens N. S. — Son éclat pourrait être comparé à celui de Jupiter vu à travers un leger brouillard. Le noyau paraît être entouré de trois enveloppes, dont les deux premières nettement définies — et la dernière (exterieure) assez diffuse vers l'espace. Ces enveloppes ne sont pas concentriques ni avec le noyau, ni entre elles, la prenant le noyau pour centre, elles sont toutes, plus larges du côté Nord que du

Digitized by Google

côté Sud. — La seconde envelope, dans sa partie Boréale parait être terminée diagonalement à peu de distance du noyau: de ce côté, son contour finit sensiblement en pointe.

En prenant l'éclat de l'envelope exterieure pour unité, la gradation respective des trois m'asemble être comme 1, 3, 6.

J'ai estimé la longueur de la queue environ 90°. — Son contour est decidément mieux defini et plus illuminée dans sa partie Boréale.

Juillet 2. Monté le Dialyte de 5 pouces dans le jardiu — observé la Comète entre neuf et dix heures, mais l'état du ciel est très peu favôrable. Essayé plusieurs grossissemens sans fruit. Le petit telescope de 17 ponces va beaucoup mieux. — Les enveloppes paraissent avoir le même aspect d'hier, mais elles sont certainement plus excentriques: c'est à dire, comme si le noyau s'était transporté vus le N. O. — Celui ci parait être plus brillant et mieux defini qu'hier — mais toujours plus precis du côté de la queue. Longuenr de celle ci, environ 100°.

Juillet 3. Atmosphere suffisante. — La comète se trouvant placée entre qnatre petites étoiles, on s'apercoit de la rapidité de son mouvement au bout d'nn court intervalle.

Le noyau est assez amoindri, mais il a certainement changé de forme. C'est a dire qne, tout en restant mieux defini du côté opposé au Soleil, il n'est plus oblong, mais il a pris l'aspect d'un eventail ou secteur d'environ 120°, avec le centre arrondi. — L'arc du secteur est très diffus, et il finit par le foudre dans la première des envelopes.

Celles ci parsissent être reduites à deux — à grande peine visibles dans le Dialyte — beaucoup mieux dans le petit telescope. Dans celui ci je vois très bien que l'envelope intérieure est très rapprochée du noyau, et plus intense du côté boréal. — Plus de trâce de la terminaison en pointe dont il est dit au premier jour.

La queue est très sensiblement d'un eclat moindre. Sa longueur n'est pas moins de 100° jusqu'à la dernière limite par vision latérale.

Juillet 4, 5, 6. Tems oragenx.

Juillet 7. Ciel trés mediocre. Tout l'ensemble est très diffus et affaibli. — Le noyau est toujours mieux defini à l'interieur: mais sa forme en secteur est moins decidée que le 3. — Il parait n'avoir plus qu'une seule envelope — du moins je n'aperçois aucune trâce de séparation entre elles — son contour vers l'éspace est très diffus.

La queue n'est visible que sur une longeur de 30°.

C'est le dernier jour que j'ai pu voir quelquechose. — Après le 7 le tems a été toujours mauvais, et lorsque j'ai revu la comète elle etait tellement affaiblie que tout détail m'a échappé.

Gallarate 1861 Juillet 25.

H. Dembowski.

Schreiben des Herrn *Goldschmidt* an den Herausgeber.

Da ich mich sehr mit dem Aufsuchen der Paeudo-Daphne beschäftige, jedoch das Wetter sehr ungünstig ist, so versäume ich dennoch keine Nacht, um das günstige Wetter abzuwarten; Samstag den 29sten Juni war der Himmel Abends bedeckt: gegen Norden waren tief am Horizont einige Durchblicke, und ich sah genau im Norden einen lichten Schimmer, ziemlich ausgedehnt (einige Grade) am fernen Horizont anfstehend, weiter nach oben waren Wolkenschichten. Ich holte mein Opernglas, um genauer zu sehen, die Zeit war 12 Uhr 13 Min. Ich ruhete etwas aus, stand um 13 Uhr 15 Min. wieder auf, ohne jedoch weiter etwas gesehen zu haben. Diese Lichterscheinnng war der Schweif des grossen Cometen, welcher den 30sten Abends allgemein gesehen ward, und prachtvoll am Himmel leuchtete. Der Schweif war an diesem Abend 35° lang, 3° bis 4° breit, leicht convex gegen Westen, links vom Beschauer und reichte bis znm Polarstern. Vom Kerne aus bemerkte ich eine fächerförmige Lichtmasse 180° offen, deren linke Seite heller war und spitz auslief (im Fernrohr). Der Kern war klein und maass vielleicht 4″.

Am 1sten Juli war der Schweif 45° lang und reichte bis zu den Sternen β, γ des kleinen Bären.

Am 2ten Juli beobachtet und gezeichnet um 13 Uhr.

Die Breite des Schweifes nahm mit der Entfernnng vom Kopfe zu und erreichte 5° in der Nähe des Sterns λ des Drachen, in einer Entfernung von 20° vom Kopfe. Dieser Stern stand in der Mitte des Schweifes selbst, etwas nördlicher und ausser der Lichtmasse des rechten Zweiges, welcher vom andern Zweige sichtbar getrennt war; der linke oder südliche Zweig war sehr breit, weniger hell, und verlief sich in einer Entfernung von 20° in den Himmelsraum; der nördliche erreichte 75° Länge, dessen äussere Umrisse vom Kopfe an in einer Länge von 10° wellenförmig waren, von da an bemerkte man eine starke Einbiegnng, die sich 9° lang erstreckte, dann convex zwischen 20 und 28°. Eine zweite grosse Einbiegung 27° vom Kopfe gab dem Schweife ein gebrochenes Ansehen, so wie ich solches beim Cometen von *Donati* beobachtet hatte. Von 27° bis 40°, bei den Sternen ι und η des Drachen, waren die Conturen unsicher

Digitized by Google

und von da an ging der Schweif gerade bis zum Viereck des Hercules, 75° vom Kopfe entfernt, bei einer einförmigen Breite von ohngefähr 2°, dem Schweife des Cometen von 1843 ähnlich, den ich in Rom damals gezeichnet hatte. Diese Beobachtung ist nur mit Hülfe eines Opernglases gemacht, welches dreimal vergrössert. Die Hauptform des rechten Schweifes war also bis 27° Länge convex bis dahin, wo der Bruch sich zeigte, um von da an eine gerade Richtung zu annehmen. Der Kern mit dem Fernrohr beobachtet maass kaum 4″, es schien mir, als wenn er in den Fächer auf der rechten Seite (im Fernrohr) überging. Die Lichthülle, welche den Kopf umgab und der Sonne zugekehrt war, war wie bei *Donati*'s Comet doppelt, ohne dunklen Zwischenraum und ziemlich schwer zu erkennen. Den 4ten Juli war von dieser doppelten Hülle keine Spur zu sehen; der Schweif war an diesem Tage in der Nähe des Kopfes sehr unregelmässig und zeigte rechts im Fernrohr mit 40maliger Vergrösserung eine grosse Einbiegung.

Fontenay aux Roses près Paris 1861 July 15/16. *Hermann Goldschmidt.*

Osservazioni fatte all' Osservatorio del R.° Museo di Firenze.

Pianeta (69) Esperia
(scoperta dal Sig. *Schiaparelli*).

		T. m. di Firenze	Δα (69) − *	Δδ	M dei confr.	α app. (69)	δ app. (69)
Maggio	7	9h 32m 24s	−0m 2s·25	−5′ 25″·9	2 con (*a*)	10h 26m 7s·52	+7° 42′ 16″·0
	8	10 51 46	−0 51,20	+2 44,2	4 » (*b*)	10 26 44,06	7 42 35,2
	9	9 4 21	−0 17,97	+2 36,9	3 » (*b*)	10 27 17,29	7 42 27,9
	10	8 59 57	+0 18,67	+2 23,5	3 » (*b*)	10 27 53,93	7 42 14,5
	11	9 14 49	+0 57,16	+1 37,3	3 » (*b*)	10 28 32,42	7 41 28,3
	13	10 16 28	+2 17,70	+0 3,5	3 » (*b*)	10 29 52,90	7 39 54,8
	14	8 55 24	+1 39,73	−6 23,2	1 » (*c*)	10 30 30,87	7 39 1,5
	15	10 17 43	+2 24,59	−7 20,6	2 » (*c*)	10 31 15,73	7 38 4,1
	16	8 59 4	+3 5,15	−8 22,8	3 » (*c*)	10 31 56,29	7 37 1,9
Giugno	26	9 40 46	+1 39,16	+6 20,5	4 » (*d*)	11 12 6,40	5 11 0,2
	27	9 31 19	+2 50,40	+0 54,8	4 » (*d*)	11 13 17,64	+5 5 34,5

Posizioni medie addottate per le stelle di confronto pel 1861,0.

	α	δ	
(*a*)	10h 26m 7s·34	+7° 47′ 55″·7	Lal. 20436
(*b*)	10 27 32,84	7 40 4,8	48 Leonis
(*c*)	10 28 48,77	7 45 38,2	Piazzi X. 116.
(*d*)	11 10 25,07	+5 4 53,7	Lal. 21550. Weisse 160.

Cometa I. 1861
(scorperta dal Sig. *Thatcher*).

		T. m. di Firenze	Δα ☄ − *	Δδ	M dei confr.	α app. ☄	δ app. ☄
Maggio	10	10h 1m 21s	−4m 36s·88	+8′ 36″·2	2 (con *a*)	8h 56m 47s·01	+22° 44′ 51″·9
	11	10 18 6	+7 41,40	−2 33,6	1 » (*b*)	8 51 33,49	19 18 15,4
	13	9 49 58	+4 26,59	−3 3,3	2 » (*c*)	8 40 0,92	13 7 27,6
	16	9 44 26	+0 47,09	−2 9,0	3 » (*d*)	8 27 12,33	+ 5 11 29,7

Posizioni medie adottate per le stelle di confronto pel 1861,0.

	α	δ	
(*a*)	9h 1m 21s·74	+22° 36′ 20″·5	B. A. C. 3117
(*b*)	8 43 50,05	19 20 54,5	Lal. 17400—01. Rümker 2667
(*c*)	8 35 32,48	13 10 37,7	B. A. C. 2942
(*d*)	8 26 23,57	+ 5 13 47,7	Lal. 16814.

Digitized by Google

Cometa II. del 1861.

	T. m. di Firenze	$\Delta\alpha$ ☄—*	$\Delta\delta$	№ dei confr.	α app. ☄	δ app ☄
Luglio 1	$9^h17^m17'$	$-7^m48'84$	$-6'36''5$	2 con (*a*)	$7^h22^m52'27$	$+54°58'15''7$
2	11 36 33	−10 57,22	− 6 46,0	2 » (*b*)	8 30 57,73	62 21 36,0
3	10 22 36	+ 5 10,47	+10 53,1	1 » (*c*)	9 38 50,43	65 47 24,1
13	11 40 11	− 0 11,37	+ 9 11,1	3 » (*d*)	14 13 3,67	56 13 18,5

Posizioni medie adottate per le stelle di confronto pei 1861,0.

	α	δ	
(*a*)	$7^h30^m39'30$	55° 4' 52''2	Öltzen 8122—23
(*b*)	8 41 53,11	62 28 44,8	B. A. C. 2982
(*c*)	9 33 38,12	65 36 54,0	Öltzen 10148—49
(*d*)	14 13 12,59	56 4 5,0	Piazzi 56. Öltzen 14455.

Firenze 1861 Luglio 14. *G. B. Donati.*

Ringmicrometer-Beobachtungen der Leto (68) zu Mannheim von Herrn Prof. *Schönfeld.*

	Mittl. Zt. Mannh.	$\Delta\alpha$ (68)—*	$\Delta\delta$	Grösse	(68) α app.	*lg* (Par.×Δ)	δ app.	*lg* (Par.×Δ)	Stern
1861 Mai 27	$10^h17^m28'$	$-1^m16'56$	−17' 1''2	11m5	$13^h48^m16'97$	8,9043	−10°18' 41''2	0,8666	*a*
		−2 7,27			48 17,07				*b*
30	10 53 53	−2 48,88	−15 36,9	11,4	46 44,64	9,2193	17 16,9	0,8620	*a*
31	10 12 58	−3 15,68	−15 19,7	11,5	46 17,84	9,0111	16 59,6	0,8656	*a*
Juni 3	10 6 48	−4 31,96	−15 16,9	11,5	45 1,55	9,0732	16 56,7	0,8649	*a*
4	9 58 23	−4 54,58	−15 28,3	11,5	44 38,93	9,0372	17 8,1	0,8653	*a*
7	10 12 55	+1 9,04	+ 0 53,1	11,2	43 38,89	9,2797	18 21,7	0,8607	*c*
8	10 36 23	+0 51,38	+ 0 15,6	11,0	43 21,22	9,3361	18 59,1	0,8572	*c*
10	11 10 24	+0 20,70	− 1 25,0	11,2	42 50,54	9,3967	20 39,7	0,8533	*c*
11	10 30 57	+1 25,57	+15 23,2	11,2	42 37,37	9,3048	21 39,3	0,8591	*d*
12	10 55 21	+1 13,58	+14 21,1	11,5	42 25,38	9,3823	22 41,4	0,8544	*d*
13	11 9 6	−1 13,74	+16 25,6	—	42 15,04	9,4179	23 55,6	0,8516	*e*

Mittlere Örter 1861,0 der Vergleichsterne, reducirt auf *Wolfers'* Tab. Reductionum.

a	$13^h49^m30'25$	−10° 1' 20''8	Santini 1592
b	50 21,05	14 38,0	1593
c	42 26,64	18 55,6	B.Z.243 $13^h41^m19'87$
d	41 8,61	36 43,1	Santini 1580
e	43 25,60	40 2,2	1582.

Unter Santini ist der, hauptsächlich auf den Beobachtungen von *Trettenero* beruhende, dritte Catalog (Venedig 1858) verstanden. Die ihm entnommenen Positionen sind zur Reduction auf *Wolfers* um $\Delta\alpha = +0'071$, $\Delta\delta = +0''7$ corrigirt worden. Diese Correctionen sind die des Nautical Almanac für 1857, dessen Sterne nach Pag. 7 zur Bestimmung des Uhrstandes und des Polpunktes zu Padua gedient haben. Zum Zwecke ihrer Ableitung habe ich die 33, beiden Catalogen gemeinschaftlichen südlichen Sterne (bis α Aurigae) verglichen und mit alleinigem Ausschlusse von Procyon mit guter Übereinstimmung gefunden

Tab. Reduct. — Naut. Alm. $\Delta\alpha = +0'071$,

$\Delta\delta = +0''66 - 0''0065\,\delta°$.

Die neun nördlichen Sterne schliessen sich dieser Formel in Decl. an, in AR. jedoch ist der Unterschied beider Cataloge fast Null.

Da die meisten der in Padua beobachteten Sterne in *Bessel's* Zonen vorkommen, so sind Mittel vorhanden, die

Digitized by Google

Vergleichung des Catalogs mit andern auf ein weit reicheres Material zu basiren. Es dürfte jedoch diese Arbeit erst dann dauerndes Interesse gewinnen, wenn die Reductionstafeln zu Bessel von den mannichfältigen kleinern constanten Fehlern befreit sind, mit denen sie jetzt noch behaftet sind. Die dem Cataloge beigefügte Vergleichung mit Bessel lässt an vielen Stellen erkennen, dass die Positionen einer *Bessel*'schen Zone constant von einer andern abweichen.

Seit dem 13ten Juni hat die Witterung nie das Aufsuchen des Planeten erlaubt und da jetzt wieder der Mondschein beginnt, so muss ich die Beobachtungsreihe als geschlossen betrachten.

Mannheim 1861 Juli 15.

Notiz über *T* Virginis.

Von diesem in № 1312 von *Winnecke* erwähnten Sterne habe ich zwischen April 18 und Juni 7 an neun Abenden Vergleichungen mit benachbarten Sternen erhalten, die sich sämmtlich einer das Maximum auf 1861 Mai 8,0 setzenden Curve gut anschliessen. Die Helligkeit von April 19 erreichte der Stern Juni 3 wieder, es scheint also auch dieser Stern rascher an Licht zu als abzunehmen. Im Maximum, dessen wahrscheinliche Unsicherheit ich auf ± 2 Tage schätze, war der Stern 5¼ Stufen heller, als an den erwähnten Tagen.

Wenn nicht in den frühern Breslauer Beobachtungen Verwechselungen oder dergleichen vorgefallen sind, so ist der Lichtwechsel von *T* Virginis ganz unregelmässig. Eine detaillirte Publication jener Beobachtungen würde also sehr erwünscht sein.

E. Schönfeld.

Beobachtungen und Elemente des Cometen II. 1861.

Mitgetheilt von Herrn *Gillis*, Superintendent des National Observatory.

From the following observations by Mr. *Ferguson*, Assistant Astronomer, with the filar micrometer of the Equatorial, Prof. *Hubbard* has computed the subjoined elements of the comet II. 1861.

	M. T. Wash.	M of Comp.	α	δ
July 2	9h 55m 19′3	10	8h 43m 6s 97	+63° 12′ 14″6
3	8 46 46,4	2	9 51 41,15	66 9 52,5
3	9 10 7,3	5	9 52 52,55	66 11 6,0
4	8 51 20,5	12	10 58 36,26	66 54 20,6

U. S. N. Observatory, Washington 1861 July 5.

T = 1861 June 11,30627 m. T. Wash.
π = 248°54′ 54″2
Ω = 278 59 9,4 } App. Eq. July 3
i = 85 38 21,6
$\log q$ = 9,913731

Motion direct.

Very full notes have been made of its remarkable physical changes.

J. W. Gilliss.

Beobachtungen von Sonnenflecken, von Herrn Dr. *Spörer* in Anclam.

(Fortsetzung.)

In meinem ersten Berichte habe ich die einer Äquatorialzone angehörenden Flecke von den übrigen getrennt, da ich bemerkt hatte, dass jene nahe gleiche Rotationszeit liefern, $T = 25{,}2$, die übrigen dagegen eine beträchtlich grössere. Ich wurde dabei von dem Gedanken geleitet, dass die erstere mehr als die der Sonne zugehörige Rotationszeit anzusehen sei; die andere hervorgehe aus Störungen, welche aus unbekannter Ursache aber doch analog unseren Luftströmungen wirken. Indessen hielt ich mich nicht für berechtigt, schon nach halbjähriger Untersuchung als Gesetz auszusprechen, dass die täglichen Rotationswinkel ξ mit den höheren Breiten abnehmen, und wollte vielmehr abwarten, ob nicht die Flecken, die Centra von Wirbelstürmen, nach einiger Zeit durch überwiegenden Einfluss von Äquatorialströmen gegen die andringenden Polarströme eine Bewegung in entgegengesetztem Sinne erfahren, so dass nach einem grösseren Zeitraume auch für das aus Flecken höherer Breite hergeleitete ξ ein Mittelwerth erhalten werden könne, welcher mit dem aus den Flecken der Äquatorialzone hergeleiteten übereinstimmt. Nachdem jene Abhandlung bereits gedruckt war, erhielt ich durch gefällige Zusendung der Monthly Notices Vol. XX. von Seiten des Herrn Dr. *Förster* Kenntniss der

Digitized by Google

Resultate, welche *Carrington* aus mehrjährigen Beobachtungen hergeleitet hat, und Tags darauf wurde ich noch besonders durch ein Schreiben des geehrten Verfassers darauf aufmerksam gemacht. *Carrington* hat schon die folgende vorläufige Tabelle aufgestellt, in welcher in runder Zahl für den Äquator $T = 25^{d}$ angenommen und danach das Zurückbleiben der Flecke in Länge bestimmt ist. Ich setze die ξ und T, wie sie aus den angegebenen Längenunterschieden hervorgehen, daneben:

Heliographische Breite	Tägl. Abweichung in Länge	in Breite		ξ	T
0	0	0	dem Äquator zu	14,400	25,000
±10	−10′	∓4′		14,233 (167)	25,293
±20	−22′	±1′	dem Pole zu	14,033 (200)	25,654
±30	−40′	±5′		13,733 (300)	26,214
±40	−64′	±5′		13,333 (400)	27,001
±50	−94′	±2′		12,833 (500)	28,053

In Betreff der Abweichung in der Breite würde aus meinen bisher bekannt gemachten und den unter folgenden Beobachtungen nichts entscheidendes hervorgehen; dagegen in Betreff der Abweichung in Länge besteht eine zwar nicht vollständige, aber doch überraschende Übereinstimmung zwischen *Carrington*'s und meinen Resultaten. — Es folgen zunächst die Beobachtungen eines behoften Flecks, № 91, der Juni 1 am äussersten Rande gesehen wurde und eintretenden schlechten Wetters wegen nur bis Juni 9 verfolgt werden konnte.

		Geoc. α	Geoc. δ	Heliographische Länge	Heliographische Breite	Berechnete Länge	Unterschied
1861 Juni	2,511	+12′ 57″	−4′ 52″	207°83	−31°11′	208,32	+0,49
	4,356	+ 8 57	−5 45	233,78	−30, 0	233,66	−0,12
	5,521	+ 5 48	−6 42	249,70	−30,21	249,66	−0,04
	6,307	+ 3 25	−7 25	260,92	−30,41	260,45	−0,47
	6,521	+ 2 48	−7 38	263,77	−30,58	263,39	−0,38
	7,466	+ 0 2	−8 14	276,40	−30,36	276,36	−0,04
	8,389	− 2 39	−8 55	289,10	−30,51	289,04	+0,06
	9,389	− 5 18	−9 20	302,14	−30,13	302,77	+0,63
Juni	6,3075			260,455	−30,36		

$[aa] = 34,057$ $\xi = 13,73176$ $T = 26,2164$

№ 50, 65, 83, 93. Viermalige Erscheinung desselben Flecks (siehe № 1315).

	März	α	δ	l	b	I. ber. l	I. Unterschied	II. ber. l	II. Unterschied
50	24,417	− 0′ 10″	+6′ 46″	186°43	+15° 7′	186,08	−0,35	188,50	+2,07
	24,531	− 0 27	+6 28						
	25,538	− 3 40	+4 49	201,49	+15 31	201,16	−0,33	203,42	+1,93
	27,892	−11 34	+0 21	240,95	+14 58	241,62	+0,67	243,44	+2,49
65 Fleck sehr vergrössert.	49,520	+ 6 45	+8 42	541,51	+12 31	541,14	+0,37	539,69	−1,82
	50,474	+ 4 11	+7 37	554,55	+13 24	554,66	+0,11	553,07	−1,48
	51,318	+ 1 41	+6 18	566,63	+12 42	566,63	0,00	564,90	−1,73
	54,475	− 8 12	+1 37	611,11	+13 21	611,38	+0,27	609,17	−1,94
	60,5987			614,867		$\xi = 14,1761$			
83 Fleck in 3 Theilen; beobacht. die Trennungslinie des mittlern und nördl.	74,672	+11 51	+9 20	894,50	+14 50	174,41	−0,09	892,37	−2,13
	76,526	+ 8 53	+8 29	919,69	+15 21	199,84	+0,15	918,36	−1,33
	79,444	+ 0 41	+5 31	959,96	+15 30	239,87	−0,09	959,28	−0,68
	80,421	− 2 28	+4 22	973,22	+15 58	253,27	+0,05	972,98	−0,24
	81,507	− 5 48	+3 14	988,19	+15 59	268,17	−0,02	988,21	+0,02
	82,344	− 8 24	+2 19	999,65	+16 13	279,65	0,00	999,94	+0,29
	79,1523			235,968		$\xi = 13,7175$			

Digitized by Google

	März	α	δ	l	b	I. ber. l	I. Unterschied	II. ber. l	II. Unterschied
93 Mittelpunct des übrig gebliebenen mittl. Theils	104,519	+ 9′ 29″	+5′ 33″	1310,74	+13°32′	230,76	+0,02	1310,87	+0,13
	105,418	+ 7 7	+4 56	1323,30	+13 17	243,22	−0,08	1323,48	+0,18
	106,483	+ 3 54	+4 11	1337,92	+13 7	257,96	+0,04	1338,41	+0,49
	107,390	+ 0 52	+3 40	1350,53	+13 25	270,53	0,00	1341,13	+0,60
	108,415	− 2 38	+2 59	1364,91	+13 15	248,73	−0,18	1365,50	+0,59
	110,350	− 8 44	+2 13	1391,61	+13 48	311,54	−0,07	1392,63	+1,02
	111,502	−11 40	+1 48	1407,25	+13 30	327,50	+0,25	1408,79	+1,54
	107,7253			275,18		ξ = 13,8515			
März	75,6591			906,207	+14°15′ 7				

$[a\,a]$ = 17079,4 ξ = 14,02174 T = 25,67442 = 25^{d}16^{h}11^{m}2.

In der Vergleichung I. sind die Flecke 50 und 65 vermittelst desselben ξ so zusammen dargestellt, dass die Annahme einer beinahe zutreffenden Identität (in Länge) der bei der jedesmaligen Erscheinung beobachteten Puncte schon zulässig ist. Und wenn schliesslich bei der Zusammenstellung II. grosse Unterschiede zwischen 50 und 65 hervortreten, so ist dies mehr dem Umstande zuzuschreiben, dass die ξ bei 83 und 93 sehr viel kleiner sind. Die 4 Erscheinungen des Flecks, der jetzt zum 5ten Male sichtbar ist, geben fast genau denselben Werth, welche meine frühere zweite Gruppe (Seite 296) ergab. Dort wurde T = 25,671 gefunden für die Breite 14°46′ geltend. Ich trenne noch jene Gruppe und nehme zusammen № 44, 53, 64, deren Breite zwischen 11°1 und 12°6 liegt; ferner № 4, 46, 48, 62, deren Breite zwischen 16°0 und 18°7 liegt und bestimme die mittlere Breite mit Rücksicht auf die Gewichte, so entsteht die folgende Tabelle:

$[a\,a]$	Heliogr. Breite	ξ	T	№ der Flecken	Anzahl d. Örter
2888,46	± 6°00	14,2965	25,181	1, 3, 79 u. 86	22
121,19	∓12,03	14,1381	25,463	44, 53, 64	19
17079,40	+14,26	14,0217	25,677	50, 65, 83, 93	20
152,66	±16,94	13,9327	25,839	4, 46, 48, 62	22
34,06	−30,60	13,7318	26,216	91	8

Man ersieht, dass der Fleck, den ich in der Breite von 30° beobachtet habe, mit der *Carrington*'schen Tabelle völlig übereinstimmt; auch für die Breite von 6° besteht Übereinstimmung; für die andern Breiten sind die von mir erhaltenen ξ kleiner als sie aus *Carrington*'s Tabelle hervorgehen würden.

Anclam 1861 July 17.

Dr. *Spoerer*.

Anzeige.

Es ist schon in den früheren Bänden dieser Nachrichten bemerkt, dass ohne ausdrückliche Bestellung und Vorausbezahlung keine Nummer eines neuen Bandes versandt wird. Die Herren Abonnenten, welche diese Blätter fortzusetzen wünschen, werden also ersucht, um Unterbrechungen zu vermeiden, baldmöglichst ihre Bestellungen einzusenden.

Man pränumerirt hier an Ort und Stelle mit 4 ℛ 26 ß Rm. oder 3 ℛ 6 Sgr. Preuss. Cour. und in Hamburg mit 8 ß Hamb. Crt. und von diesem Preise wird auch den Buchhandlungen und Postämtern kein Rabatt gegeben, die also nothwendig ihren Abnehmern höhere Preise berechnen müssen. Ueberhaupt sind alle in dieser Anzeige bemerkten Preise, Nettopreise.

Für die mit der Post versandten Exemplare findet, wegen des zu erlegenden Portos, eine kleine Erhöhung Statt, so dass der Preis für den Band sich stellt: für Deutschland auf 4 ℛ Preussisch Courant, für England auf 15 sh., für Frankreich auf 17½ Frcs., für Nordamerika auf 4½ Dollar, für Italien und Holland auf 1½ Holl. Ducaten. —

Einzelne Nummern werden nur zur Completirung, wenn sie vorräthig sind, à 5 Sgr. abgelassen.

Inhalt.

(Zu Nr. 1320). Beobachtungen des grossen Cometen auf der Sternwarte zu Athen, von Herrn *J. F. Julius Schmidt* 369. —
Mittheilungen über den Cometen von Herrn Baron *Dembowski* 371. —
Schreiben des Herrn *Goldschmidt* an den Herausgeber 373. —
Osservazioni fatte all'Osservatorio del R. Museo di Firenze 375. —
Ringmicrometer-Beobachtungen der Leto (68) zu Mannheim von Herrn Prof. *Schönfeld* 377. —
Beobachtungen und Elemente des Cometen II. 1861. Mitgetheilt von Herrn *Gillis*, Superintendent des National Observatory 379. —
Beobachtungen von Sonnenflecken, von Herrn Dr. *Spoerer* in Anclam (Fortsetzung) 379. —
Anzeige 383. —

Altona 1861. August 14.

Digitized by Google

REGISTER.*)

A.

Adolph, C. G., in Pulkowa. Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1860 Juli 18 in Göttingen 91.

Aether. Ueber die Hypothese von *Valz* über die Dichtigkeit desselben von *Möller* 321.

Aglaja, siehe Planeten.

Aguilar, A., Prof., Director der Sternwarte in Madrid.
Beobachtungen des Cometen II. 1861 313.

Alexandria, siehe Planeten.

Algol, Ephemeride der Minima desselben von *Pogson* 183.

Allé, M., Astronom in Krakau.
Elemente und Ephemeride der Leda (38) 77.
Dessen Schrift „de variis methodis perturbationes computandi" angezeigt 219.

Amphitrite, siehe Planeten.

Andrae, dessen Schrift „Udvidelse af en af *Laplace* i Mécanique céleste etc." angezeigt 157.

Anfrage an die practischen Astronomen, betreffend die Beobachtungen des Saturn zur Zeit der Quadraturen, von *Lehmann* 1.
Nachtrag hierzu von *Lehmann* 65.

Angelina (64), siehe Planeten.

Anzeige, betreffend das Abonnement auf die Astr. Nachr. 335, 383.
Poggendorff's Handwörterbuch etc. 271.
neue Schriften 271.
verkäufliche Bücher 159.
verkäufliche Instrumente 271, 301.

——— von Druckfehlern in den Astr. Nachr. № 1287 127.
№ 1310 238.
im Astr. Jahrbuch für 1862 127.
in *Bremiker*'s Vega 127.

η Aquilae, beobachtet von *Schmidt* 59.
Ephemeride der Minima von *Pogson* 184.

Argelander, Fr., Prof, Director der Sternwarte in Bonn.
Beobachtungen der Angelina (64) 47, 55.
des Cometen II. 1861 305.

Ariadne, siehe Planeten.

Asia, siehe Planeten.

Astrand, Astronom in Bergen.
Beobachtung einer Sternbedeckung 127.

Astronomisches Jahrbuch für 1862, Druckfehler angezeigt 127.

Astronomische Nachrichten, Anzeige das Abonnement auf dieselben betreffend 335, 383.
von Druckfehlern in № 1287 127.
№ 1310 238.
Berichtigung 55.

Ausonia (63), siehe Planeten.

Auwers, A., Assistent an der Königsberger Sternwarte.
Ueber die Reduction der Oerter von Vergleichsternen zu Micrometerbeobachtungen auf einen Fundamentalcatalog 49.
Elemente des Cometen I. 1861 205.

B.

Bäker in Nauen, Auffindung des Cometen I. 1861 189.

Bellona, siehe Planeten.

Berichtigung zu den Astr. Nachr. von *Maury* 55.

Böhm, dessen „Magnetische und meteorologische Beobachtungen" angezeigt 223.

Bond, G. P., Prof., Director der Sternwarte in Cambridge (N. A.)
Beobachtungen der Aglaja 201. Maja 187, 300.
Doris 201. Mnemosyne 199.
Europa 201. Iris 201.
Laetitia 199. Urania 201.
des Cometen II. 1860 201.
I. 1861 189, 300.

Bonner Sternkarten, 6te Lieferung, angezeigt 125.

Bredichin, Prof. in Moscau.
Sur la direction des queues des comètes de 1844 III. et de 1853 III. 145.
Beobachtungen des Cometen II. 1861 335.

Bremiker's Vega, Druckfehler in demselben angezeigt 127.

Breslau, Mittheilung über eine Bestimmung der Länge der dortigen Sternwarte von *Galle* 194.

Bruhns, dessen Schrift über Strahlenbrechung angezeigt 239.
über die totale Sonnenfinsterniss von 1860 angezeigt 239.

C.

Calliope, siehe Planeten.

R Canceri, Ephemeride der Minima von *Pogson* 184.

S Canceri, dessen Minima beobachtet von *Schmidt* 94, 258.

Capelli, dessen „Osservazioni meteorologiche" angezeigt 223.

*) Es wird darauf aufmerksam gemacht, dass die Anordnung des Registers in Bezug auf die kleinen Planeten geändert ist. Um die Uebersicht des in jedem Bande über die kleinen Planeten gesammelten Materials zu erleichtern, sind sämmtliche Planeten ihrer Reihenfolge nach unter der Rubrik „kleine Planeten" vereinigt und also nur dort aufzusuchen.

Digitized by Google

Carl, Ph., Dr., in Bogenhausen.
Ueber das Verhältniss der Störungen der horizontalen und verticalen Intensität des Erdmagnetismus 241.
d Cephei, beobachtet von *Schmidt* 61.
Ephemeride der Minima von *Pogson* 185.
Ceres, siehe Planeten.
Christiania, Beobachtungen auf der dortigen Sternwarte,
der Plejadenbedeckung 1860 Sept. 6 87.
der Jupiterbedeckung 1860 Mai 24 88.
von Mondsternen 89.
Chronographischo Apparate von *Krille*, Preisverzeichniss derselben 303.
Comet von 1556, Verbesserung eines Fehlers in den Elementen desselben von *Hoek* 215.
——— von 1680 und 1744, Verbesserung der *Euler*'schen Bahnbestimmung derselben von *Wolfers* 138, 146.
——— 1844 III. und 1853 III., über die Richtung der Schweife derselben von *Bredichin* 145.
——— von *Encke* und *Faye*, über die Hypothesen zur Erklärung der Beschleunigung der Umläufe derselben 273.
——— 1858 II. (*Winnecke*'s), Untersuchung über die Bahn desselben von *Seeling* 337.
Schliessliche Elemente 358.
——— 1860 II., beobachtet von *Bond* 201.
——— 1860 III., beobachtet von *Hornstein* 85.
——— 1860 IV., Elemente von *Vals* 80.
Mittheilung über denselben von *Tempel* 79.
——— 1861 I., entdeckt von *Thatcher* April 4 189.
aufgefunden von *Bäker* April 28 189.
über diese Auffindung von *Förster* 189.
beobachtet von *Bond* 190, 300.
Donati 375.
Ferguson 189, 249.
Förster 220.
Oom 247.
Peters 191, 203, 237.
Reslhuber 283.
Schmidt 257.
Schönfeld 251.
Tiele 233.
Tietjen 220.
Tretlnero 299.
Elemente und Ephemeride von *Förster* 217.
Pape 205.
Tietjen 217.
Elemente von *Auwers* 205.
Safford 300.
Ueber die Bahn desselben von *Pape* 253.
Elliptische Elemente von *Pape* 255.
——— 1861 II, beobachtet von *Aguilar* 313.
Argelander 305.
Donati 377.
Ferguson 379.
Galle 305.
Hornstein 315.
Krüger 309.
Liais 365.
Merino 313.
Novella 313.
Peters 307.
Plantamour 313.
Comet 1861 II., beobachtet von *Secchi* 311.
Seeling 366.
Tiele 305.
Winnecke 307.
Elemente und Ephemeride von *Pape* 307.
Seeling 365.
Elemente von *Hopff* 309.
Hubbard 389.
Liais 365.
Murmann 364.
Plantamour 313.
Schweitzer 311.
Beobb. über die Figur des Schweifes von *Dembowski* 371
Goldschmidt 37
Littrow 361.
Schmidt 369.
Secchi 311.
Ueber die Möglichkeit eines Zusammentreffens der Erde dem Schweif des Cometen von *Littrow* 363.
Pape 309.

D.

Dembowski, H., Baron in Gallarate bei Mailand.
Beobachtungen über den Cometen II. 1861 371.
Donati, G. B., Dr., Astronom an der Sternwarte in Florenz
Beobachtungen der Ausonia 61, 89.
der Hesperia 375.
des Cometen 1861 I. 375.
1861 II. 377.
Doppelsternbahnen, einfacher Beweis eines geometrisch Satzes zur Berechnung derselben von *Schjellerup* 225
Doris, siehe Planeten.
Druckfehler im Astronomischen Jahrbuch für 1862 127.
in den Astr. Nachr. № 1287 127.
№ 1310 238.
in *Bremiker*'s Vega 127.

E.

Egeria, siehe Planeten.
Ellery, R., Director der Sternwarte in Williamstown, Victoria
Beobachtung von Mondsternen 147.
Erato, siehe Planeten.
Erdmagnetismus, über das Verhältniss der Störungen d horizontalen und verticalen Intensität von *Carl* 241.
Eunomia, siehe Planeten.
Euphrosyne, " "
Europa, " "
Euterpe, " "

F.

Fearnley, C., Prof., Astronom an der Sternwarte in Christiani
Beobachtung der Plejadenbedeckung 1860 Sept. 6 87.
Jupitersbedeckung 1860 Mai 24 88.
Ferguson, J. Astronom an der Sternwarte in Washington.
Beobachtungen der Eunomia 83. Melpomene 247.
Euphrosyne 53. Proserpina 247.
Europa 83. Psycho 247.
Irene 83. Titania 53.
des Mars 81.

Digitized by Google

Fergnson, J., Astronom an der Sternwarte in Washington.
Beobachtungen des Cometen 1861 I. 189, 249.
1861 II. 379.
Fernrohr verkäuflich 271, 301.
Fides, siehe Planeten.
Figur der Erde, über dieselbe von *Schubert* 97.
Flora, siehe Planeten.
Förster, W., Dr., Observator der Berliner Sternwarte.
Beobachtungen der Amphitrite 113. Hesperia 219, 267.
Angelina 115. Hygiea 113.
Ansonia 47, 115. Leto 219, 267.
Ceres 113. Massalia 115.
Eunomia 113. Maximilianna 115.
Flora 113. Pnnopea 267.
Fortuna 113. Parthenope 115.
Harmonia 113. Psyche 113.
Hebe 115. Thetis 113.
des Cometen 1861 I. 220.
Elemente und Ephemeride der Angelina 185.
der Pnnopea 315.
des Cometen 1861 I. 217.
Ephemeride der Angelina 265.
Anzeige der Entdeckung des Cometen 1861 I. 220.
Fortnnn, siehe Planeten.
Frischnuf, in Wien.
Beobachtung von Sternbedeckungen 121.
Fundnmentnlcatnlog über die Reduction der Oerter von Vergleichsternen auf den Catalog der Tab. Red. von *Auwers* 49.

G.

Galle, J. G, Prof., Director der Sternwarte in Breslau.
Ueber eine neue von *Günther* nusgeführte Untersuchung über die Elemente der Pallas 193.
Ueber eino von *Sadebeck* und *Klinger* nusgeführte Berechnung der Länge von Breslau 194.
Ueber Formeln zur Berechnung der Mondsparallaxe 196.
Beobnehtung des Cometen 1861 II. 305.
Gasparis, A., Astronom nn der Sternwarte in Neapel.
Beobachtungen der Ausonia 47, 63.
Elemente der Ausonia 64.
ζ Geminorum, beobachtet von *Schmidt* 59.
Ephemeride der Minima von *Pogson* 184.
Geographische Ortsbestimmungen in Indien und Hochasien von *H., A.* und *R. Schlagintweit* 161.
Gilliss, Lient., Superintendent der Sternwarte in Washington.
Mittheilung von Beobachtungen 247, 379.
Göttingen, Beobachtung der Sonnenfinsterniss 1860 Juli 18 daselbst 91.
Goldschmidt, H., in Fontenay bei Paris.
Entdeckung der Pnnopen 219.
Beobnehtung der Pnnopea 219, 236.
Uebrr die Namen der kleinen Plnneten 235
Ueber den Cometen 1861 II. 373.
Günther, W., Dr., Observator der Sternwnrte in Breslau.
Vergleichung von Planetenbeobachtungen mit den Ephemeriden 197.
Neue Bestimmung der Elemente der Mnsnlia 197.
Ueber dessen Elemente der Pallas von *Galle* 193.

H.

Hail, A., in Cnmbridge Mass[ts].
Elemente und Ephemeride der Maja 299.
Hnnsteen, Ch., Prof., Director der Sternwnrte in Christiania.
Mittheilung von Beobachtungen 89.
Harmonia, siehe Planeten.
Hebe, " "
Heis, E., Prof. in Münster.
Ueber Mira Ceti in der letzten Periode der Sichtbarkeit 123.
Hesperia, siehe Planeten.
Hoek, M., Prof., Director der Sternwarte in Utrecht.
Ueber die Elemente des Cometen von 1556 215.
Dessen Schrift „Recherches nstronomiques de l'Observatoire d'Utrecht" angezeigt 271.
Hopff, Stnd. in Bonn.
Hülfstafeln für die speciellen Störungen 209.
Elemente der Hesperia 305.
des Cometen 1861 II. 309.
Hornstein, C., Dr., Adjunct der Wiener Sternwarte.
Beobachtungen der Ausonia 47. Leucothea 83.
Calliope 85. Phocaea 85.
Europa 85. Victoria 85.
des Cometen 1860 III. 85.
1861 II. 315.
Hülfstafeln für die Berechnung der speciellen Störungen von *Krüger* und *Hopff* 209.
R Hydrae, beobachtet von *Schmidt* 57.
Hygiea, siehe Planeten.

J.

Indice nlfnbetico delle Effemeridi di Milano angezeigt.
Irene, siehe Plnneten.
Iris, " "
Isis, " "
Jupiter, beobachtet von *Reslhuber* 265.
Strasser 265.
Dessen Bedeckung durch den Mond 1860 Mai 24 beobachtet in Christiania von *Fearnley* 88.
Mohn 88.

K.

Kishtvar (Himálnyn), Beobnchtung der Mondfinsterniss 1856 Oct. 13 daselbst von *H. Schlagintweit* 153.
Klinger, über dessen Bestimmung der Länge von Breslau von *Galle* 195.
Königsberger Beobnchtungen, Band 17, neue Reductionstafeln für die in demselben enthaltenen Zonen von *Weisse* 117.
Krille, M., Chronometermacher in Altona.
Preisverzeichniss chronographischer Apparate 303.
Krüger, A., Dr., Observator der Bonner Sternwnrte.
Beobachtnngen der Ausonia 47.
des Cometen 1861 II. 309.
Elemente und Ephemeride der Ausonia 93.
Hülfstafeln für die Berechnung der speciellen Störungen 209.

L.

Lnetitia, siehe Plnneten.
Leda, " "

Digitized by Google

Lehmann, W., Dr. in Spandau.
Anfrage an die practischen Astronomen wegen eines theoretischen Bedenkens, die Beobachtungen Saturns gegen die Zeit seiner Quadratur betreffend 1.
Nachtrag zu dieser Abhandlung 65.
Entgegnung auf eine Bemerkung des Herrn *Leverrier* 227.
Leto, siehe Planeten.
Leucothea, siehe Planeten.
Leverrier, Entgegnung von *Lehmann* auf eine Bemerkung desselben 227.
Literarische Anzeigen 95, 125, 157, 221, 239, 269, 317.
betreffend
Allé's Schrift de methodis perturbationes computandi 269.
Andrae's Schrift über Wahrscheinlichkeitsrechnung 157.
Baeyer, über die Grösse und Figur der Erde 317.
Böhm's magnetische Beobachtungen 223.
Bond's photometric results 317.
Bonner Sternkarten, 6te Lieferung 125.
Bruhns' die astronomische Strahlenbrechung 239.
——— Beob. der totalen Sonnenfinsterniss v. 1860 239.
Capelli's osservazioni meteorologiche 223.
Dieterici's Schrift über die Natur-Anschauung der Araber 96.
Effemeridi di Milano 1861 221.
Graham's a lunar Tidal wave in lake Michigan 125.
Hoek's Recherches astronomiques 271.
Indice alfabetico delle Effemeridi di Milano 224.
Oversigt over de kong. danske Vidensk. Selsk. Forhandl. 320.
Plana's Lettres sur la théorie de la Lune 272.
Radcliffe Catalogue 221.
Results of Magnet. Observ. at Melbourne 240.
Schmidt's Beiträge zur Geographie Griechenland's 125.
Schönfeld, Beobachtungen von Veränderlichen 223.
Scott's astronomical Observations made at the Sidney observatory 222.
Schriften über die Sonnenfinsterniss von 1860 95.
Soundorfer über die Bahn der Concordia 224.
——— Darstellung des Laufes der Asteroiden 224.
O. Struve's Bericht über *Schubert's* Antrag in Betreff der Russ. Gradmessung 240.
Winnecke's Bemerkungen über den 3ten Cometen v. 1860 272.
Wolff's Biographien 3ter Cyclus 126.
Littrow, C., v., Prof., Director der Wiener Sternwarte.
Bemerkungen über den Cometen II. 1861 361.
Mittheilung von Beobachtungen 121.
Beobachtungen von Sternbedeckungen 121.
Lüther, R., Director der Sternwarte in Bilk.
Entdeckung der Leto 189.
Beobb. der Angelina 79, 177. Maximiliana 79, 179.
Ausonia 79, 177. Panopea 229, 297.
Fides 77. Proserpina 77.
Leto 189, 191, 229.
Hypothetische Ephemeriden für Pseudo-Daphne 213.
Ueber die Namen der neuesten Planeten 179.

M.

Magnetical and meteorological Observations at Melbourne angezeigt 240.
Magnetische Elemente, bestimmt in Indien und Hochasien von *H.*, *A.* und *R. Schlagintweit* 151.
Maja, siehe Planeten.
Mars, beobachtet von *Ferguson* 81.
Resthuber 279.
Strasser 279.
Massalia, siehe Planeten.
Maury, M. F., Comd., ehem. Superintendent der Sternwarte in Washington.
Mittheilung von Beobachtungen 53, 81, 189.
Berichtigung 55.
Maximiliana, siehe Planeten.
Melpomene, : :
Meriao, in Madrid.
Beobachtung des Cometen 1861 II. 313.
Metis, siehe Planeten.
Mnemosyne, siehe Planeten.
Moeller, A., Prof. in Lund.
Elemente und Ephemeride der Pandora für die Opposition 1861 April 11 43.
Ueber die Hypothesen zur Erklärung der Beschleunigung der Umläufe des *Encke*'schen u. *Faye*'schen Cometen 273.
Ueber die Hypothese von *Valz* über die Dichtigkeit des Aethers 321.
Mohn, Cand. in Christiania.
Beobachtung der Plejadenbedeckung 1860 Sept. 6. 87.
Jupitersbedeckung 1860 Mai 24 88.
von Mondsternen 29.
Mondfinsterniss 1856 Oct. 13 beobachtet in Kisthvár von *H. Schlagintweit* 153.
Mondparallaxe, strenge Formeln für die Berechnung derselben von *Galle* 196.
Mondsterne, beobachtet in Christiania von *Mohn* 89.
Williamstown von *Ellery* 147.
Murmann, A., in Wien.
Beobachtung von Sternbedeckungen 121.
Elemente des Cometen 1861 II. 364.

N.

Nebelstern, über einen neuen veränderlichen von *Schmidt* 91.
A 3624, über denselben von *Schmidt* 93.
Neptun, beobachtet von *Resthuber* 279.
Strasser 279.
Novella, in Madrid.
Beobachtung des Cometen 1861 II. 313.

O.

Oom, Marine-Lieutenant in Pulkowa.
Beobachtungen des Cometen I. 1861 247.

P.

Pallas, siehe Planeten.
Pandora, : :
Pape, C. F., Dr., Observator der Altonaer Sternwarte.
Elemente und Ephemeride des Cometen 1861 I. 205.
1861 II. 307.
Ueber die Bahn des Cometen 1861 I. 253.
Elliptische Elemente desselben 255.
Ueber die Möglichkeit des Zusammentreffens der Erde mit dem Schweife des Cometen 1861 II. 309.
β Pegasi, beobachtet von *Schmidt* 57.
ρ Persei, beobachtet von *Schmidt* 58.

Digitized by Google

Peters, C. A. F., Prof., Director der Sternwarte in Altona.
Beobachtungen der Ausonia (63), 47.
Angelina (64), 63.
des Cometen 1861 I. 191, 203, 237.
1861 II. 307.
Ueber ein nach *Gauss*'scher Theorie construirtes *Steinheil*-Fernrohr 269.
Ueber die Namen der kleinen Planeten 79, 236.
Bemerkung 47, 63.
Phocaea, siehe Planeten.
Plana's Lettres sur la théorie de la Lune angezeigt 272.
Planeten, kleine.
Ueber die Namen derselben von *Goldschmidt* 235.
Luther 179, 263.
Peters 236.
Steinheil 225.
Beobachtungen und Rechnungen betreffend
(1) Ceres, beobachtet von *Förster* 113.
Strasser 281.
(2) Pallas, beobachtet von *Strasser* 281.
Ueber eine von *Günther* ausgeführte Untersuchung der Elemente von *Galle* 193.
(3) Juno, beobachtet von *Reslhuber* 277.
Strasser 277.
(6) Hebe, beobachtet von *Förster* 115.
(7) Iris, beobachtet von *Reslhuber* 265.
Strasser 265.
(8) Flora, beobachtet von *Förster* 113.
Strasser 281.
(9) Metis, beobachtet *Reslhuber* 279.
Strasser 279.
(10) Hygiea, beobachtet von *Förster* 113.
(11) Parthenope, beobachtet von *Förster* 115.
(12) Victoria, beobachtet von *Hornstein* 85.
Reslhuber 277.
(13) Egeria, Vergleichung der Beobachtungen mit der Ephemeride von *Günther* 197.
(14) Irene, beobachtet von *Ferguson* 83.
Strasser 279.
(15) Eunomia, beobachtet von *Ferguson* 83.
Förster 113.
Reslhuber 279.
Strasser 279.
(16) Psyche, beobachtet von *Ferguson* 247.
Förster 113.
Strasser 281.
(17) Thetis, beobachtet von *Förster* 113.
Reslhuber 277.
Strasser 277.
(18) Melpomene, beobachtet von *Ferguson* 247.
(19) Fortuna, beobachtet von *Förster* 113.
Strasser 281.
(20) Massalia, beobachtet von *Förster* 115.
Strasser 281.
Vergleichung der Beobachtungen mit der Ephemeride von *Günther* 198.
Bestimmung neuer Elemente von *Günther* 197.
(22) Calliope, beobachtet von *Hornstein* 85.
Reslhuber 277.
Planeten, kleine.
(25) Phocaea, beobachtet von *Hornstein* 85.
Vergleichung der Beobachtungen mit der Ephemeride von *Günther* 197.
(26) Proserpina, beobachtet von *Ferguson* 247.
R. Luther 77.
(27) Euterpe, beobachtet von *Strasser* 281.
Vergleichung der Beobachtungen mit der Ephemeride von *Günther* 197.
(28) Bellona, beobachtet von *Strasser* 279.
(29) Amphitrite, beobachtet von *Förster* 113.
Strasser 281.
Vergleichung der Beobachtungen mit der Ephemeride von *Günther* 198.
(30) Urania, beobachtet von *Reslhuber* 277.
(31) Euphrosyne, beobachtet von *Ferguson* 53.
Strasser 281.
(35) Leucothea, beobachtet von *Hornstein* 85.
(37) Fides, beobachtet von *R. Luther* 77.
(38) Leda, Elemente und Ephemeride von *Allé* 77.
(39) Laetitia, beobachtet von *Bond* 199.
(40) Harmonia, beobachtet von *Förster* 113.
Reslhuber 279.
(42) Isis, beobachtet von *Bond* 201.
Reslhuber 277.
Strasser 277.
(43) Ariadne, beobachtet von *Reslhuber* 277.
(47) Aglaja, beobachtet von *Bond* 201.
(48) Doris, beobachtet von *Bond* 201.
(50) Virginia, beobachtet von *R. Luther* 177.
(52) Europa, beobachtet von *Bond* 201.
Ferguson 83.
Hornstein 85.
Strasser 279.
(54) Alexandra, Vergleichung der Beobachtungen mit den Elementen von *Schultz* 231.
(55) Pandora, Elemente und Ephemeride für die Opposition 1861 April 11 von *Axel Möller* 43.
(56) Pseudo-Daphne, hypothetische Ephemeriden von *R. Luther* 213.
(57) Mnemosyne, beobachtet von *Bond* 199.
(60) Titania, beobachtet von *Ferguson* 53.
(62) Erato, Elemente von *Schmidt* 117.
—— nen entdeckte.
(63) Ausonia, erhält den Namen 79.
beobachtet von *Donati* 61, 89.
Förster 47, 115.
Gasparis 47, 63.
Hornstein 47.
Krüger 47.
Luther 79, 177, 229.
Peters 47.
Tempel 57.
Tietjen 115.
Elemente und Ephemeride von *Krüger* 93.
Tietjen 127.
Elemente von *Gasparis* 64.

Digitized by Google

Planeten, kleine, neuentdeckte.

(64) Angelina, entdeckt März 4 von *Tempel* in Marseille 47.
erhält den Namen von *Valz* 63.
beobachtet von *Argelander* 47, 55.
Förster 115.
R. Luther 79, 177.
Peters 63.
Tempel 47, 55, 57, 63.
Tiele 55.
Tietjen 115.
Elemente und Ephemeride von *Förster* 185.
Ephemeride von *Förster* 265.

(65) Maximiliana, entdeckt von *Tempel* März 8 57.
über den Namen des Planeten 93.
beobachtet von *Förster* 115.
R. Luther 79, 177.
Tempel 57, 63.
Tiele 55.
Tietjen 115.
Weiss 63.
Elemente und Ephemeride von *Schmidt* 187.
Ephemeride von *Schmidt* 265.

(66) Maja, entdeckt von *Tuttle* April 10 187.
erhält den Namen 299.
beobachtet von *Bond* 188, 300.
Elemente und Ephemeride von *Hall* 299.

(67) Asia, entdeckt April 17 von *Pogson* 259.
beobachtet von *Pogson* 283.
Raganootha Chary 283.
Förster 359.
Elemente und Ephemeride von *Seeling* 285.
Tietjen 301, 359.

(68*) Leto, entdeckt von *Luther* April 29 191.
erhält den Namen 191.
beobachtet von *Förster* 219, 267.
R. Luther 191, 207, 229, 263.
Schönfeld 377.
Tiele 207, 233.
Tietjen 219, 267.
Elemente und Ephemeride von *Seeling* 235, 259.

(69) Hesperia, entdeckt von *Schiaparelli* April 29 207.
erhält den Namen 220.
beobachtet von *Donati* 375.
Förster 219, 267.
Schiaparelli 207, 219, 287.
Secchi 225, 261, 312.
O. Struve 245.
Tietjen 219, 267.
Elemente und Ephemeride von *Schiaparelli* 237, 287.
Elemente von *Hopff* 305.
Schjellerup 301.
Tischler 361.

*) Um Irrungen zu verhüten, wird darauf aufmerksam gemacht, dass die Planeten (68) Leto, (69) Hesperia und (70) Panopea anfänglich bis pag. 259 resp. mit den Nummern (67), (68), (69) bezeichnet und unter diesen Nummern zu suchen sind, von pag. 259 an haben sie ihre definitive Bezeichnung.

Planeten, kleine, neuentdeckte.

(70) Panopea, entdeckt von *Goldschmidt* 219.
erhält den Namen 235.
beobachtet von *Förster* 267.
Goldschmidt 236.
R. Luther 229, 297.
Tietjen 267.
Elemente und Ephemeride von *Förster* 315.

Plejaden, deren Bedeckung durch den Mond 1860 Sept. 6 beobachtet zu Christiania von *Fearnley* 87.
Mohn 87.
Throndsen 87.

Pogson, N., Director der Sternwarte in Madras.
Ephemeris of the Variable Stars for 1861 179.
Tafeln der Minima von Algol 183.
η Aquilae 184.
R Cancri 184.
δ Cephei 185.
ζ Geminorum 184.
β Lyrae 184.
λ Tauri 183.
Entdeckung der Asia (67) 259.
Beobachtungen der Asia 283.

Preis-Verzeichniss chronographischer Apparate aus der Werkstatt von *Krille* in Altona 303.

Proserpina, siehe Planeten.

Psyche, : :

R.

Radcliffe Catalogue of 6317 Stars angezeigt 221.

Raganootha Chary, Assistent an der Sternwarte in Madras.
Beobachtungen der Asia (67) 283.

Reductionstafeln, neue, zu den Königsberger Beobachtungen, Band 17, von *Weisse* 117.

Reslhuber, A., Director der Sternwarte in Kremsmünster.
Beobachtungen der Ariadne 277. des Mars 279.
Calliope 277. der Metis 279.
Eunomia 279. des Neptun 279.
Harmonia 279. des Saturn 265.
Iris 266. der Thetis 277.
Isis 279. der Urania 277.
Juno 277. des Uranus 263.
Jupiter 265. der Victoria 277.
des Cometen 1861 I. 283.

S.

Sadebeck, über dessen Bestimmung der Länge von Breslau von *Galle* 194.

Safford, H., Elemente des Cometen 1861 I. 300.

Satorp, beobachtet von *Reslhuber* 265.
Strasser 265.
Anfrage, betreffend die Beobachtungen der Quadraturen dieses Planeten von *Lehmann* 1.

Schiaparelli, V., Astronom an der Sternwarte in Mailand.
Entdeckung der Hesperia April 29 207.
Beobachtungen der Hesperia 207, 219, 287.
Elemente und Ephemeride der Hesperia 237, 287.
Berichtigung zu den Astr. Nachr. 238.

Digitized by Google

Schjellerup, J. A. C., Dr., Observator der Sternwarte in Kopenhagen.
Einfacher Beweis eines geometrischen Satzes zur Berechnung von Doppelsternbahnen 229.
Elemente der Hesperia 301.
Schlagintweit, H., Beobachtung der Mondfinsterniss 1856 Oct. 13 in Kishtwár (Himálaya) 153.
——— H., A. und R., Latitudes, Longitudes and Magnetic Elements, determined in India and High Asia 161.
Schmidt, J. F. J., Director der Sternwarte in Athen.
Beobachtungen veränderlicher Sterne
η Aquilae 59. R Hydrae 57.
S Cancri 94, 258. β Lyrae 60.
δ Cephei 61. β Pegasi 57.
ζ Geminorum 59 ρ Persei 58.
Ueber einen veränderlichen Nebelstern 91.
Ueber den Nebelstern A 3624 93.
Beobachtungen des Cometen 1861 I. 257.
Ueber die Erscheinungen des Cometen 1861 II. 369.
Dessen Schrift, „Beiträge zur physikalischen Geographie Griechenlands" angezeigt 125.
Schmidt, Stud. in Berlin.
Elemente und Ephemeride der Maximiliana (65) 187.
Elemente der Eratn 117.
Ephemeride der Maximiliana (65) 265.
Schönfeld, E., Prof., Director der Sternwarte in Mannheim.
Beobachtungen der Leto (68) 377.
des Cometen 1861 I. 211, 251.
Ueber T Virginis 380.
Ueber die Einrichtung der Mannheimer Sternwarte 213.
Dessen Beobachtungen von Veränderlichen angezeigt 223.
Schubert, v. F. T., General-Lieutenant in St. Petersburg.
Ueber die Figur der Erde 97.
Schultz, H. Dr., Astronom an der Sternwarte in Upsala.
Vergleichung der Beobachtungen der Alexandra mit den letzten Elementen 231.
Schultz, G., in Hannover.
Ueber die Helligkeit der Venus bei der Sonnenfinsterniss von 1860 191.
Schweitzer, G., Dr., Director der Sternwarte in Moscau.
Elemente des Cometen 1861 II. 311, 333.
Ephemeride des Cometen 1861 II. 336.
Scott, W., dessen Astronomical Observations made at the Sydney Observatory angezeigt 222.
Secchi, A., Director der Sternwarte des Coll. Rom. in Rom.
Beobachtungen der Hesperia 225, 261, 312.
des Cometen 1861 II. 311.
Bemerkungen über das Aussehen des Cometen 1861 II. 311.
Seeling, H., Dr. in Altona.
Beobachtungen des Cometen 1861 II. 366.
Elemente und Ephemeride der Asia 285.
Leto 235, 259.
des Cometen 1861 II. 365.
Untersuchung über die Bahn des Winnecke'schen Cometen 337.
Schliessliche Elemente des Cometen 358.
Sonndorfer, dessen Schrift über die Concordia angezeigt 224.
über den Lauf der Asteroiden angezeigt 224.
Sonne, über die Rotation derselben von Spoerer 289.
Sonnenfinsterniss 1860 Juli 18 beobachtet in Göttingen von Adolph 91.
Sonnenflecken, beobachtet und zur Bestimmung der Rotation angewandt von Spoerer 289, 379.
Spoerer, Dr. in Anclam.
Beobachtungen von Sonnenflecken und daraus abgeleitete Elemente der Rotation der Sonne 289.
Beobachtungen von Sonnenflecken 379.
Steinheil, C. A., Ministerialrath in München.
Ueber die Namen der neuesten Planeten 225.
Ueber ein nach Gauss'schem Princip construirtes Fernrohr desselben von Peters 269.
Stern von merklicher Eigenbew., aufgefunden von O. Struve 245.
Sternbedeckungen 1860 Sept. 6 (Plejaden-) beobachtet in Christiania 87.
1860 Oct. 13 (λ Capricorni) beobachtet in Bergen 127.
Nov. 20 (46 ρ Aquarii) : : Wien 121.
1861 März 16 (66 Arietis) : : : 121.
März 24 (34 Sextantis) : : : 121.
Sterne, veränderliche, Ephemeride für 1861 von Pogson 179.
Beobachtungen und Bemerkungen, betreffend
Algol, Ephemeride des Minimums von Pogson 183.
η Aquilae, : : : : : 184.
——— beobachtet von Schmidt 59.
R Cancri, Ephemeride des Minimums von Pogson 184.
——— über denselben von Schmidt 94, 258.
δ Cephei, beobachtet von Schmidt 61.
——— Ephemeride des Minimums von Pogson 184.
Mira Ceti, über diesen Stern in der letzten Periode der Sichtbarkeit von Heis 123.
ζ Geminorum, beobachtet von Schmidt 59.
——— Ephemeride der Minima von Pogson 184.
R Hydrae, beobachtet von Schmidt 57.
β Lyrae, : : : 60.
——— Ephemeride der Minima von Pogson 60.
β Pegasi, beobachtet von Schmidt 57.
ρ Persei, : : : 58.
λ Tauri, Ephemeride der Minima von Pogson 183.
T Virginis, beobachtet von Schönfeld 380.
Winnecke 246.
Störungen, specielle, Hülfstafeln zur Berechnung derselben von Krüger und Hopff 209.
Strasser, S., Astronom in Kremsmünster.
Beobachtungen der Amphitrite 281. der Juno 277.
Bellona 279. des Jupiter 265.
Ceres 281. Mars 279.
Eunomia 279. der Massalia 281.
Euphrosyne 281. Metis 279.
Europa 279. des Neptun 279.
Euterpe 281. der Pallas 281.
Flora 281. Psyche 281.
Fortuna 281. des Saturn 265.
Irene 279. der Thetis 277.
Iris 265. des Uranus 263, 281.
Isis 279.
Struve, O., Staatsrath in Pulkowa.
Beobachtung der Hesperia 245.
Auffindung eines Sterns von 0"5 jährl. Eigenbewegung 245.
Dessen Schrift über Schubert's Antrag, betreffend die Russische Gradmessung angezeigt 240.

Digitized by Google

T.

λ Tauri, Ephemeride der Minima von *Pogson* 183.
Tempel, W., Lithograph in Marseille.
Entdeckung der Angelina (64) 47, 55.
Maximiliana (65) 57.
Beobachtung der Angelina 45, 55, 57, 63.
Ausonia 57.
Maximiliana 57, 63.
Mittheilung über Comet 1860 IV. 79.
Thatcher, A., in Newyork.
Entdeckung des Cometen 1861 I. 189.
Thetis, siehe Planeten.
Thiele, Th. N., in Kopenhagen.
Ueber eine Formel in *Bremiker's* Abhandlung über Karten-Projection 151.
Throndsen, Wächter der Sternwarte in Christiania.
Beobachtung der Plejadenbedeckung 1860 Sept 6 87.
Tiele, B., Assistent an der Bonner Sternwarte.
Beobachtungen der Angelina (64) 55.
Leto (69) 253.
des Cometen 1861 I. 233.
Tietjen, F., Assistent an der Berliner Sternwarte.
Beobb. der Angelina (64) 115. Leto (68) 219, 267.
Ausonia (63) 115. Maximiliana (65) 115.
Hesperia (69) 219, 267. Panopea (70) 267.
Elemente und Ephemeride der Asia (67) 301, 359.
Ausonia (63) 127.
Ephemeride der Ausonia 265.
Tischler, F., Stud. in Königsberg.
Elemente der Hesperia (69) 361.
Titania, siehe Planeten.
Trettenero, V., Astronom an der Sternwarte in Padua.
Beobachtungen des Cometen 1861 I. 299.

U.

Urania, siehe Planeten.
Uranus, beobachtet von *Reslhuber* 263.
Strasser 263, 281.

V.

Valz, über dessen Hypothese über die Dichtigkeit des Aethers von *A. Möller* 321.
Venus, über deren Helligkeit bei der Sonnenfinsterniss von 1860 von *Schultz* 191.
Veränderliche Sterne, siehe Sterne.
Vermischte Nachrichten 127.
Victoria, siehe Planeten.
T Virginis, beobachtet von *Schönfeld* 380.
Winnecke 246.

W.

Weiss, E., Dr., Assistent an der Wiener Sternwarte.
Beobachtung der Maximiliana (65) 63.
von Sternbedeckungen 121.
Weisse, M., Director der Sternwarte in Krakau.
Neue Reductionstafeln des 17ten Bandes der Königsberger Beobachtungen 117.
Wien, Beobachtungen von Sternbedeckungen auf der dortigen Sternwarte 121.
Williamstown, Beobachtungen von Mondsternen daselbst 147.
Winnecke, A., Dr, Astronom in Pulkowa.
Beobachtung des Cometen 1861 II. 307.
Ueber einen von *O. Struve* gefundenen Stern von $0''5$ jährlicher Eigenbewegung 245.
Ueber *T* Virginis 246.
Mittheilung einer Beobachtung 245.
Dessen Schrift über Comet 1860 III. angezeigt 272.
Winnecke'scher Comet, siehe Comet.
Wolf's Biographien 3. Cyclus angezeigt 126.
Wolfers, Ph., Prof. in Berlin.
Ueber *Leonhard Euler's* Theoria motuum planetarum et cometarum und die darin behandelten Elemente der Cometen von 1680 und 1744 129.
Ableitung verbesserter Elemente des Cometen v. 1680 138.
v. 1744 145.

BAYERISCHE STAATS-BIBLIOTHEK MÜNCHEN

Digitized by Google